11.5.103

11.5.103 A

N. I. S. 3.
P. 6. N. 29.

Digitized by Google

5103

SAGGIO

DI NATURALI OSSERVAZIONI

SULLA

ELETTRICITÀ VOLTIANA.

SAGGIO

DI NATURALI OSSERVAZIONI

SULLA

ELETTRICITÀ VOLTIANA

COLLA DESCRIZIONE

D'UNA NUOVA MACCHINA A CORONA DI PERSONE

E DI UN PILIERE TUTTO VEGETABILE

DEL DOTTOR

GIUSEPPE BARONIO.

MILANO . MDCCCVI.

Presso Pirotta e Maspero Stampatori-Librai
in S. Margherita.

Proponamus laudanda, invenietur imitator.

SENECA Ep. 95.

A SUA ECCELLENZA

IL SIGNOR

PIETRO MOSCATI

Dignitario dell' Ordine della Corona di Ferro,

Membro della Legione d' Onore,

Consultore, e Consigliere di Stato,

Direttore Generale della Pubblica Istruzione

nel Regno d' Italia,

Membro dell' Istituto Nazionale,

Socio delle principali Accademie d' Europa ec.

IL DOTTOR GIUSEPPE BARONIO.

ECCELLENZA

Gli uomini distinti per sapere, e benemeriti dell' umanità per le patriottiche loro sollecitudini siccome non si curano di farsi conoscere, così l' onorata memoria, che di essi vien fatta negli altrui scritti avvantaggia, e promove mirabilmente gl' interessi della posterità, animandola ad assomigliarsi a tanto esimj modelli. Così pensar si vuole, e ragionare di que'

titoli moltiplici ed insigni, che oggetto li fanno della stima e della riconoscenza di un Pubblico illuminato, e tramandati e proposti a' posteri ancora, non potranno non essere di stimolo, e incoraggimento a seguire l' esempio vostro nella coltura delle utili dottrine, e nella ricerca dell' altrui bene.

Importa perciò, che durevole viva la memoria del ristabilimento a voi dovuto della celebre Università di Pavia; a voi, che un Ministro commendatissimo il Conte di Firmian trascelse fra molti a fornirgli lumi, e consiglj sul pubblico insegnamento, da' quali guidato egli e convinto diede nuova forma a quell' insigne stabilimento, fornì la vostra scuola di mezzi i più opportuni all' intento, formò ed arricchì un gabinetto fisico, stese e moltiplicò il museo di storia

naturale, eccitò e stabilì per ogni scienza professori illustri; ond' è poi che il grande Spallanzani, quell' uomo quanto conoscitore del merito, tanto lontano dall' adulazione, vi chiamò più volte dalla cattedra coll' antonomastica frase di Restauratore dell' Università.

Milano dee pure a voi quella scuola chimico-farmaceutica, che per opera vostra aperta ed organizzata, aveste degnamente sostenuta come professore. Per essa la chimica fra noi ristretta a' soli principj boeraviani, e la farmacia limitata alle poco utili preparazioni degli antichi antidotarj, ricevette nuovo fondo e splendore.

Alla comparsa di morbi epidemici e di epizoozie la pubblica autorità ricorse tostamente a voi per quell' opera di mano maestra, che più fosse richiesta dal bisogno, riposando su di

voi solo con quella confidenza, che le inspiravano i lumi vostri e la vostra filantropia; e frutto ben pregevole di questa confidenza egli fu il compendio da voi pubblicato per ordine della Congregazione Municipale d' allora, che scritto ad istruzione de' medici e de' chirurghi di campagna, ebbe la massima parte ad arrestare gradatamente, e quindi troncare del tutto la desolatrice epidemia de' bovini, di cui ne rimane per anco la disgustosa rimembranza. Nè posso tacer ciò, che suona sì bene all' orecchio, e più al cuore della nostra popolazione, gli utili insegnamenti vostri dell' arte ostetricia, avendo mostrato col proprio esempio agli scolari l'arte pratica di soccorrere le donne ne' parti più complicati e più laboriosi, così pure i metodi di cura, che più si convengono alla tenera infantile età de'

bambini, metodi di cura, che l'epoca segnarono, in cui sortì dalle tenebre, ed acquistò nuova luce questa parte dell'arte salutare tanto dianzi negligentata; ed una così vantaggiosa opinione si estese in modo, che l'Imperatore Giuseppe II nel 1786 chiamatovi a Vienna obbligò tutti li Direttori degli Spedali a seco voi conferire all'oggetto, che anche in Germania li salutari vostri regolamenti si diffondessero.

Altri scrittori ad altro tempo rammenteranno a gloria vostra, e ad eccitamento altrui quanto andate ogni dì operando ad effetto di promovere i buoni studj, e per vantaggio dell'umana specie. Io intanto pago d'aver colta questa opportunità di accennare, in parte almeno, i meriti vostri, a voi presento questo mio piccolo lavoro, a cui son certo,

che l' autorevole e riverito vostro nome recherà lustro, che per se stesso non oserebbe sperare.

A CHI LEGGE.

Il fluido elettrico è sparso in tutt' i corpi appartenenti ai tre regni della natura, non altrimenti che il calorico. Gli elettrizzatori fisici colle loro sperienze altro non fanno, che metterlo in moto. Vi sono de' corpi, che posti in certe combinazioni danno l'elettricità, ed altri che la ricevono. Vi sono delle sostanze che la trasmettono, e che insieme organizzate accumulano quel grado di elettricità che l'osservatore esige.

Nel presente Saggio di naturali osservazioni dopo avere accennate le già conosciute combinazioni, altre ne propongo da me scoperte, che rendere possono la nuova scienza elettrica sempre più degna della curiosità filosofica. Con queste nuove combinazioni sono riuscito a formare una nuova macchina elettrica a corona, i di cui portentosi effetti emulano la più forte macchina elettrica, che sia stata fino ad ora inventata. Sono altresì riuscito a costruire una pila tutta vegetabile, che va ad essere la più dilicata sperienza in fatto di elettricità, che

nessuno prima di me ha saputo immaginare; essa però richiede molte avvertenze acciò l'esito corrisponda all' aspettazione. Ho fatta la storia di quella parte di voltianismo chimico, che riguarda la scoperta del Sig. Dott. Francesco Pacchiani, aggiugnendo le ricerche ingegnose intraprese recentemente da alcuni nostri Fisici, tendenti ad annientare una tale scoperta, ed ho dato il transunto di un lungo manoscritto comunicatomi dal Cavaliere Volta, ove vengono riferite molte riflessioni, ed alcune sperienze, colle quali equivoco, e presso che nullo va a rendersi lo splendido sperimento del Professore di Pisa sulla produzione dell' acido muriatico ossigenato, ed ho avuto cura altresì di dimostrare anche con osservazioni di confronto quanto siano andati errati que' medici, che credettero di curare molte malattie colla pila voltiana.

SAGGIO

DI NATURALI OSSERVAZIONI

SULLA

ELETTRICITÀ VOLTIANA.

§. I.

Dell' elettricità galvanica.

In molte scoperte, ed in diverse cognizioni, che noi crediamo essere stati i primi a trovarle, siamo qualche volta prevenuti da altri, anzi nei ritrovamenti anche i più luminosi scorgonsi ben sovente delle traccie, che già l'impronta portarono di qualche invenzione, che si vuol pur celebrare come ben avventurosa, e del tutto nuova. Da simile prevenzione non va esente il *Galvanismo*, denominazione procacciatagli dal professor Galvani, che n'è stato lo scopritore, poichè troviamo quà e là

registrati dei fatti e delle opinioni, che cenno ci fanno di questo nuovo genere di elettricità, che *galvanica* appellasi.

Il giornale enciclopedico di Bologna del 1786, n.° VIII, riferisce una breve storia dell' illustre Cotogno accaduta in uno studente di medicina, che una fortissima scossa ebbe da piccol sorcio, la cui coda tenea colle dita, mentre colla punta di un coltellino, forata la pelle del ventre, giunse a toccare il nervo intercostale. Il sig. Gardini osservò, che un decapitato ramarro posto su d'un vetro, toccato con un metallo, o altro corpo molto elettrico alla testa, e con un dito alla coda dava delle contrazioni (*). Il celebre sig. Vassali Aendi di Torino nel 1789 in una memoria inserita negli atti di quella reale accademia, di cui è membro, manifestò una brillante

(*) *De influxu electricitatis in vegetantia*,

opinione avvalorata anche da qualche sperienza, cioè, che la natura aver dovea qualche mezzo per conservare e trattenere l'elettricità accumulata in qualcuna delle parti del corpo animale, onde servirsene poi ne' suoi bisogni; per nulla dire di que' fisici, che avanzarono come cosa provata, che il sangue era messo in azione dal fluido elettrico, e di quegli altri, che trovarono ragioni, con cui sostenere, che il fluido nerveo altro non era che il fluido elettrico (*); ma tutto questo si riduceva a semplici congetture in gravi difficoltà avvolte, nè si poteva stabilire una teoria senza la scorta di altre sperienze dirette allo schiarimento di questo nuovo genere di elettricità, di cui si pretendeva andarne affetti anche gli animali;

(*) *Histoire du Galvanisme, et analyse des différens ouvrages publiés sur cette decouverte depuis son origine jusqu'à ce jour. Par. P. Sue ainé. Première partie. Paris an X, 1802.*

quando, nell' anno 1791 il sig. Luigi Galvani professore d' anotomia nella celebratissima Università di Bologna diede a questa opinione non men luce, che nuovo fondo per via d' un casuale fenomeno osservato da sua moglie. Tenea egli sulla tavola non lungi dalla macchina elettrica delle rane preparate per alcuni sperimenti, notoria cosa essendo, che questi animaletti, attesa la loro molto vitalità, e per la facilità di averli, sono le più frequenti vittime delle curiosità naturali. Una di queste rane spogliata della pelle, decollata e priva degli intestini all' impensata si scosse violentemente, e videsi che il moto andava di concerto col contatto leggiere d' un corpo metallico nel momento, che si traeva dal conduttore elettrico la scintilla. La moglie di Galvani, che fu la prima ad accorgersi di tal fatto, ne avvertì il marito, che con ripetuti sperimenti si assicurò poi della verità del feno-

meno, ed anzi oltre l'elettricità artificiale sperimentò anche l'atmosferica, e ne ottenne gli stessi risultati. Nel replicare le esperienze vide di più, che, quando il contatto di un nervo e d'un muscolo, che con un arco metallico d'argento comunicavano fra loro, ossia con un conduttore intermedio, seguiva lo stesso effetto senza la macchina elettrica, ed allora conobbe l'importanza della diversità de' metalli, ed una di dette parti involse colla foglia di stagno, e determinando quando meglio agivano s'avvide essere tanto maggiore l'azione loro, quanto più stendevansi essi sulle parti irritabili, per cui trovò la foglia di stagno adattata a tal uopo, attesa la sua flessibilità, ed il migliore suo contatto. Avendo in seguito intrapresi mille tentativi su diversi animali di sangue caldo e freddo, vivi e morti, grandi e piccoli, ed in diverse maniere diversificati, giunse a confermare la sua

scoperta senza alcun dubitamento (*). Nuove idee poi si presentarono alla mente dell' illustre Professore Bolognese; e quantunque molti rapporti vi trovasse tra il fluido elettrico, e quello, che produce le contrazioni negli animali, mediante detto arco metallico, pur si trovò in mezzo a tante anomalie, che lo indussero a stabilire, che un tal fluido non diverso dall' elettrico veniva modificato dalla animalità, in modo da doverlo chiamare *elettricità animale*, e dietro le osservazioni già intraprese, e colle continue e nuove sue indagini si è creduto autorizzato a stabilire, che l' elettricità animale pel contatto de' metalli, coll' intermedio anche dell' umido o proprio dell' animale, o estraneo, passa da' nervi a' muscoli, e da questi ritorna ai nervi, producendo in questo giro le indicate contrazioni.

(*) *Aloysii Galvani de viribus electricitatis in motu musculari. Commentarius. Bononiæ ex typographia instituti scientiarum* 1791.

Grande analogia trovò quindi tra la boccia di Leyden e l'animale, corrispondendo i muscoli ed i nervi di questo alle facce interna ed esterna di quella, ma poi riconobbe anche in questa stessa analogia molte anomalie.

§. II.

Del voltianismo.

Il celeberrimo sig. cavaliere Alessandro Volta professore di fisica in Pavia, mio maestro, ed a cui l'elettricità e la fisica tanto devono pe' suoi avanzamenti, dopo di aver ripetuti gli sperimenti di Galvani, sparse dei dubbj sull' animale elettricità, e provò, che gli effetti del fluido galvanico sono esattamente gli stessi di quelli, che somministra l'elettricità naturale, e che questo fluido viene messo in moto dal contatto de' conduttori di diverso metallo; che si può rendere l'elettricità + e —, e può essere misurata coll'elettrometro.

Nel rendere pubblichi i suoi dubbj, seguendo sempre la via dei fatti e delle sperienze, come la più sicura, tanto accrebbe di nuovi più fondati principj l'elettricità galvanica,

e tant'oltre la portò, che sua direm così fece la scoperta, la quale riguardar si dee come una delle più felici scoperte de' nostri tempi, ed a lei dobbiamo una delle più strepitose rivoluzioni della fisica, di modo che dalla nuova luce, miglior ordine e chiarezza maggiore, che questa bella parte di natural sapienza ha ricevuto, dir si può essere l'elettricità diventata dopo questo ritrovamento una scienza affatto nuova.

Sperimentò in animali d'ogni genere morti e vivi l'azione dei due metalli, ne fece la prova sulla propria lingua, e n'ebbe quell'identico sapore acido, che provasi applicando alla punta della lingua il venticello elettrico colla punta di legno della macchina di Nairne, sapore emulo ad una soluzione di ferro nell'acido nitrico (*), e quando i due

(*) Fino dal 1767 il celebre Sulzer accademico di Berlino nel suo aureo libro, che ha per titolo *Teoria delle sensazioni piacevoli*, scris-

metalli per mezzo de' nervi e muscoli adattati agirono sull'organo della sua vista, vide un interno lampo, e piegando due metalli diversi nelle due orecchie, sentì pure un certo bollimento, per cui potè assicurarsi dell' elettrica influenza anche sull' udito. Unendo poi insieme ogni genere di metalli, riuscì a determinare quella combinazione, che meglio agisce.

Guidato sempre dall'esperienza aggiunse ai metalli il manganese ed il carbone, dando ad essi la preferenza; ridusse quindi in serie i metalli colla seguente sperimentata progressione = regolo di manganese = carbone = piombaggine = argento = oro = platino = rame = ottone,

---

se, che sensazioni spiacevoli ci danno allora i metalli diversi, quando vengono in contatto; e precisamente parlò di quella sensazione d'*acido citriolico*, che producono sulla lingua il piombo e l'argento quando toccandola, fra di loro in contatto si mettono. Egli però non proseguì su questo fenomeno le ricerche.

oricalco = bronzi varj = ferro = regolo d'antimonio = stagno = piombo = alcune stagnuole diverse = i fogli stagnati, che chiamansi impropriamente carta d'argento = zinco =, e così formata come una scala brillante, radiosa, ordinata, vengono ad essere collocati i metalli l'uno dopo l'altro rispetto all'attività, con cui movono l'elettrico, mentre quelli, che sono nella parte superiore della serie spingono più dell' argento il fluido elettrico nello zinco, in maniera per esempio, che quando argento e zinco sono in contatto, il fluido elettrico si dirada nel primo, e si condensa nel secondo, e montate le coppie in pila, passa pel conduttore umido nel sottoposto argento, che nuovamente lo spinge nel contiguo zinco, ed in questo sbilancio non solo si mantiene, finchè un conduttore non rende all' argento il fluido perduto, ma va esso crescendo col crescere delle coppie metal-

liche, onde la forza, con cui l'elettricità è spinta da un metallo all' altro, è eguale a tutte le forze de' metalli intermedj. Ma il grado di ossidazione, di cui sono suscettibili i metalli, si osserva essere anch' esso una favorevole condizione, onde movere più o meno l'elettrico, di maniera, che accoppiando un metallo poco ossidabile con un altro capace di maggior ossidazione, l'elettricità si move con maggior prontezza; lo zinco per esempio proclive più del rame e dell' argento ad ossidarsi, accoppiato con uno di questi metalli sviluppa l'elettrico in un modo alquanto sensibile; e così dicesi delle altre combinazioni formate dietro alla maggiore o minore disposizione ad ossidarsi i metalli. Il nikel si sostituisce al rame ma con minor forza; debole è l'amalgama di zinco e mercurio, e pochissimo serve la lega d'antimonio e zinco proposti dal sig. professore Brugnatelli; la sola lega

indicata dal sig. Ritter, che non oltrepassi il $\frac{1}{64}$ di stagno unito allo zinco corrisponde alla migliore aspettazione.

Nella enunciata serie di metalli, quanto più distanti sono essi, o le sostanze destinate a combinarsi, tanto maggiore, date eguali tutte le circostanze, osservò il cavaliere Volta riescire l'azione loro; ma vidde nel tempo medesimo, che quantunque l'azione sia fra metallo e metallo unicamente, che da due metalli eterogenei mancanti anche di qualunque intermezzo produrre si può un disequilibrio per sin tre gradi al suo elettrometro a pagliette, che ho trovato fino a cinque gradi col mio a foglie d'oro estremamente sensibile. Qualora però non v'intervenga dell'umidità, poco effetto si può sperare, per cui diede di piglio a diversi liquori puri o misti ad effetto di scoprire quale delle soluzioni più si adattasse, e dopo molte pro-

ve è giunto felicemente ad iscoprire, che le soluzioni saline all'acqua pura sono preferibili, e fra queste quella di muriato di soda e di muriato d'ammoniaca, che io poi ho trovata sommamente attiva qualora la soluzione del muriato d'ammoniaca sia fatta nell'aceto. Trovò anche ottimi gli acidi diluiti (*).

Bene assicuratosi, che tutti gli effetti, che si osservano nell'unione de' due metalli all'elettricità attribuire si devono, trovava, che per quanta azione ha sugli animali il contatto de' metalli, ben poco si rende sensibile agli elettrometri più delicati. Ripiegandosi allora sui fenomeni del suo condensatore, venne dall'analogia condotto a unire molte

---

(*) La Società Galvanica di Parigi scrive di avere ottenuta col suo *elettro-micrometro* una tensione di circa 180 gradi in una *Pila pendula* costrutta alla maniera di *M Maréchaux* coi dischi frammezzati con rotelle di cartone non bagnato. *Annales de Chimie 30 Janvier 1806. Tom. 77. pag. 64. à Paris.*

paja di metalli opposti, interponendovi dell' acqua, o qualche soluzione salina; anzi trovato avendo, che l'acqua e le soluzioni saline sono un buon deferente, con molte tazze, e con archi di zinco e argento, o zinco e rame formò la sua *macchina a corona*, e nel 1799 la ridusse a forma di colonna, da cui ne risultò la sua *Pila* a tutti ora notissima; alloraquando poi aumentar ne volea la forza, univa talora la pila alla corona, ma più frequentemente fece più pile comunicare insieme.

Belli ed interessanti sono i fenomeni, che queste macchine presentano all' osservatore, e che a ragione sorprendono chi si fa a contemplarle. Talora si sono eccitati movimenti, e strane convulsioni sui cadaveri, nei vitelli, e grossi bovi privi di vita già da qualche tempo; si è fatta sbuffare, e quasi muggire la testa staccata di un vitello; e si sono vedute terribili convulsioni nel-

le teste umane decapitate, che il sig. professore Aldini di Bologna ha fatte anche pubblicamente vedere. Talora uomini ben robusti furono violentemente scossi al toccare le due estremità della pila, e pressochè gettati per terra, toccando le ultime due tazze della macchina a corona. Oltre le scosse forti, ed insopportabili a misura della sensibilità della persona, che le può provare, e dell'altezza della pila, si trovò, che più celeri scorrono gli umori, e dove il contatto facciasi in luogo di piaga, o ferita, vivissimo ne è il dolore. Il celebre Humbolt ebbe il coraggio di mettersi a nudo ora un muscolo, ora un nervo, e di farsi co' vescicatoj delle piaghe, su cui applicando zinco, argento, e altri metalli, e liquori, sperimentò in se stesso e vivi dolori, e affluenza d'umori nel luogo, su cui i metalli agivano, e lo zinco specialmente, e portò tanta alterazione nelle sue piaghe,

sino a temere la cancrena. Si sono poi fusi colla pila voltiana, e bruciati i metalli, e 'l platino stesso; di più si caricò a tensione una delle più grandi batterie con un semplice contatto della pila in un tempo minore di un minuto terzo.

§. III.

Di una nuova macchina a corona.

Dagli attuali sperimenti però, ed osservazioni intraprese sulle due macchinette elettriche del cavaliere Volta, quella a *corona* trovasi nell' uso pratico la più sicura e la più pronta. Gl'Inglesi l'hanno sempre preferita a quella fatta a *colonna*, ossia alla pila, e nelle loro dimostrazioni di elettricità voltiana si servono costantemente della macchina a corona. Io pure la preferisco in tutte le mie ricerche elettriche, e studiandomi di renderla sempre più forte m'è riuscito di combinarne una, i di cui portentosi effetti emulano rispettivamente quelli della più potente macchina elettrica, che sia stata finora immaginata. Mi prevalgo di due piatti di rame e zinco purificati per quanto è possibile, sommamente lisci, e connessi

insieme: sono del diametro di un piede parigino, ed hanno un manico da entrambe le facce della grandezza di un mezzo piede, liscio, rotondo, e che serve alla piena impugnatura di tutta la mano umida: i piatti sono tra di loro uniti senza l'intervento di stagno, nè di altra sostanza metallica eterogenea, e per isolare i soggetti, che li tengono nelle mani, mi prevalgo di un pezzo d'asse di noce vecchia, e ben levigato della lunghezza di due piedi parigini, larghezza uno e mezzo, grossezza un pollice; sulla superficie vi si stende un mastice della grossezza di un mezzo pollice, lasciando un margine vuoto in giro d'un pollice circa.

Il mastice per ciascun isolante è composto dei quì sotto notati ingredienti:

Pece greca, ossia colofonia . . . . lib. 2. onc. 9. $\frac{1}{4}$

Pece navale, ossia nera . . . . . lib. 2. onc. 9. $\frac{1}{4}$

Cera frusta nostrana . . . . . lib. —. onc. 11. $\frac{1}{5}$

Polvere sottilissima di mattoni . lib. 3. onc. 10. $\frac{3}{4}$

Poste le persone sugl' indicati isolanti in numero almeno di ventisei, tenendo ciascuno impugnato un piatto, uno dello zinco, e l' altro del rame, si ottennero li seguenti progressivi effetti: si manifestò primieramente la presenza dell' elettricità con una violentissima contrazione muscolare della rana al solito preparata; quindi si sperimentò la scossa degli uomini componenti la corona; poi la scossa dell' esploratore, od esploratori della medesima; si provò un sapore il più determinato tanto del polo positivo come del polo negativo; la visione intima d'un forte lampo elettrico, l' affezione urente nelle parti delicate del corpo pel solo contatto; l'occultamento e manifestazione della corrente elettrica, e la positiva e negativa apparizione

della elettricità. Spingendo più avanti le mie ricerche, trovai l'attrazione immediata dell'elettricità + e —, la ripulsione mediata dell'elettricità + e — la misura di tensione, e densità. Sono passato poi a caricare immediatamente a tensione elettrica una bottiglia di Leyden, ed il quadro magico, ed in seguito mi riuscì di immediatamente caricarlo a densità. Con questa corona nell'istesso modo congegnata siegue l'immediata fusione del ferro, e di altri metalli, si accende con un dito l'esca in contatto della limatura di ferro, che si fonde, e si fa sbarrare in egual modo la pistola elettrica. L'elettricità sempre cresce prossimamente nella proporzione diretta del numero degli articoli, impiegati, cosicchè quanto maggiore sarà il numero delle persone e delle coppie, altrettanto riuscirà risentito l'effetto, e rispettivamente grandi e meravigliosi si renderanno li feno-

meni; l'ossidazione metallica, la riduzione, la decomposizione dell'acqua e de' sali, una speciale loro cristallizzazione non può mancare; e siccome dal numero maggiore di ampj piatti in coppie disposti, e delle persone isolate, che l'uffizio sostengono dei deferenti umidi, dipende la forza e l'attività della mia macchina a corona; così non senza ragione mi sono formato il progetto di ridurla a pareggiare dentro i suoi rapporti gli effetti della più grande macchina elettrica, che siasi finora eseguita, voglio dire quella di Van-Marum nel museo Teyleriano di Haerlem in Ollanda, per cui credo del caso di quì inserirne la descrizione come a pochi nota, acciò se qualche curioso sperimentatore fosse preso da vaghezza di farne la prova prima di me, possa avere sott'occhio gli effetti di confronto tra l'una e l'altra macchina.

„ Consiste questa macchina in due

„ grandissime lastre di cristallo cia-
„ scuna del diametro di 68 pollici
„ inglesi poste sul medesimo asse,
„ e distante l'una dall'altra pollici
„ 7 $\frac{1}{2}$. Queste lastre vengono da am-
„ be le parti stropicciate superior-
„ mente, ed inferiormente da due
„ cuscini di taffetà incerato, ciascu-
„ no de' quali è lungo 15 pollici e
„ mezzo. Ciascuna di queste lastre
„ è ricoperta nel mezzo da una com-
„ posizione resinosa, la quale si esten-
„ de alla distanza di 16 pollici e
„ mezzo dal centro. Quest' intonaco
„ serve per impedire le vibrazioni
„ delle lastre, ed il dissipamento
„ dell' elettricità accumulata. Fi-
„ nalmente il conduttore viene for-
„ mato da cinque pezzi piegati ad
„ angoli retti. L'elettricità di que-
„ sta macchina è sì forte, che giun-
„ ge a dissiparsi per l' asse medesi-
„ mo delle lastre; ond' è che per
„ impedire un tal dissipamento è
„ forza di formare i sostegni dell'

„ asse di ottone, e di vetro. Si met-
„ te allora un filo di ottone comu-
„ nicante da un lato col pavimento,
„ e dall' altro coi cuscini inferiori,
„ e un simil filo si fa comunicare
„ colla parte più alta della balau-
„ strata del museo, e coi cuscini
„ superiori. Volendosi poi elettriz-
„ zar la macchina negativamente,
„ si tolgono i due fili, e si fa posa-
„ re la macchina sopra piedi di
„ vetro.

„ La forza dell' elettricità con
„ questa macchina è tale, che an-
„ che alla distanza di 24 pollici si
„ cavano scintille grosse quanto un
„ cannello di penna, che pajon ser-
„ peggianti, e che slancian di trat-
„ to in tratto alcune piccole dira-
„ mazioni 7, o 8 pollici lunghe. Si
„ può con essa accendere la tela
„ bruciata, la resina, l'esca, l'olio
„ d'uliva, e l'olio di trementina.
„ Una striscia d'oro battuto larga
„ una linea e mezza, e lunga 20

„ pollici essendo posta fra due stri-
„ scie di cristallo, ed investita da
„ una scintilla, vi rimane intiera-
„ mente fusa. La distanza, con cui si
„ osserva l'attrazione dei condutto-
„ ri di questa macchina è veramen-
„ te prodigiosa; poichè un filo lungo
„ 6 piedi devia di un buon piede
„ dalla verticale, trovandosi anche
„ alla distanza di 38 piedi dal con-
„ duttore; ed una punta, che si pre-
„ senti alla distanza di 28 piedi dal
„ medesimo divien luminosa. Un
„ giorno fra gli altri dopo di aver
„ fatta girar la macchina solamen-
„ te per cinque minuti, le palle
„ dell'elettrometro del sig. Cavallo
„ si allontanarono l'una dall'altra
„ almeno di un mezzo piede, ben-
„ chè poste alla massima distanza
„ dal conduttore, cioè alla distanza
„ di quaranta piedi. Anche l'elet-
„ tricità negativa di questa macchi-
„ na è sì forte, che una striscia
„ d'oro larga un ottavo di pollice,

„ e lunga 12 pollici è stata fusa da
„ una sola scintilla.

„ Molte esperienze decisive si sono
„ fatte con questa gran macchina
„ sopra varj punti tuttavia contro-
„ versi fra i fisici, molte più se ne
„ potranno anche tentare nell' avve-
„ nire. Così per es. si è lungamen-
„ te disputato tra i fisici se l'elet-
„ tricità tanto positiva, che nega-
„ tiva fosse o no capace di accele-
„ rare i movimenti del polso, pre-
„ tendendosi persino da alcuni, che
„ dalla positiva si accelerassero, e si
„ ritardassero dalla negativa. Ma il
„ sig. Van-Marum elettrizzando con
„ questa sua grandissima macchina
„ molte persone di ogni età, e di
„ ogni sesso, non si è potuto mai
„ accorgere di veruna alterazione
„ nel loro polso; cosicchè egli tien
„ per certo, che tutte le variazio-
„ ni osservate nel polso da altri fisi-
„ ci debbono ripetersi dallo spaven-
„ to, che sconcertava le persone nell'
„ atto di essere elettrizzate.

Digitized by Google

„ Ma le più grandiose esperienze,
„ che siensi fatte con questa mac-
„ china furono quelle, che si eseguì-
„ rono colla sua strepitosa batteria.
„ Questa batteria è composta di 9
„ altre batterie, ciascuna delle qua-
„ li contiene 15 bocce. La parte
„ armata di ciascuna boccia è di
„ circa un piede quadrato, cosicchè
„ tutta la batteria è di piedi qua-
„ drati 130. Le bocce son disposte
„ in certe casse foderate di piom-
„ bo, e sono insieme comunicanti.
„ Volendole unire tutte insieme,
„ si avvicinan le casse, e si fanno
„ anch' esse comunicare l'una coll'
„ altra. Per giudicare della forza
„ di questa portentosa elettrica bat-
„ teria, basterà accennare i seguen-
„ ti esperimenti. 1.° Scaricando la
„ batteria lungo l'orlo di una delle
„ bocce, non solamente si fuse la
„ superficie del vetro, ma vi resta-
„ rono impressi de' solchi un quarto
„ di pollice, ed anche un mezzo

„ pollice larghi; 2.° si fece passare
„ la scarica attraverso di 192 fogli
„ di carta, e tutti furono forati
„ con un' apertura di circa un deci-
„ mo di pollice; 3.° si scaricò la
„ batteria attraverso di un cilindro
„ di busso di tre pollici di diame-
„ tro, ed altrettanto alto, il quale
„ si era forato centralmente da am-
„ be le parti sino alla profondità di
„ un pollice, per adattarvi due fili
„ d'ottone, che dovevan far l'uffizio
„ di conduttore. Ora scaricando la
„ batteria attraverso di questo con-
„ duttore, il cilindro fu spaccato
„ di netto; e fu poi calcolato sopra
„ altri cilindri consimili, che per
„ produrre quest' effetto si richiede-
„ va una forza di 5535 libbre; 4.°
„ il sig. Nairne era giunto colla
„ scarica elettrica a fondere 3 pie-
„ di e 9 pollici di fil di ferro; ma
„ colla batteria della nostra macchi-
„ na rimasero fusi 15 piedi di un
„ fil di ferro, che aveva $\frac{1}{151}$ di pol-

„ lici di diametro, e 25 piedi di
„ un altro fil di ferro, che aveva
„ di diametro $\frac{1}{240}$ di pollici.

„ Si volle mettere alla prova di
„ questa batteria la forza magneti-
„ ca di alcuni aghi calamitati, per
„ vedere quali mutazioni ne risul-
„ terebbero in essi. Si sa, che, dopo
„ che il sig. Franklin ha fatto ve-
„ dere, che si possono far cangiare
„ i poli degli aghi magnetici attra-
„ versandoli con una scarica elet-
„ trica, molti fisici, e fra questi
„ il sig. Wilke ne hanno conchiu-
„ so, che grandissima dovesse essere
„ l'analogia fra l'elettricità, ed il
„ magnetismo. Ora ecco quali sono
„ stati su di ciò i risultati delle
„ esperienze fatte colla macchina
„ di Haerlem. 1.° Si è dunque pri-
„ mieramente osservato, che collo-
„ candosi sul *meridiano magnetico*
„ una lastra a molla, ovvero una
„ spranga d'acciajo, la scarica elet-
„ trica comunicava ad esse egual-

„ mente il magnetismo, sia che essa
„ entrasse per l'estremità boreale,
„ oppure per l'australe, attesochè
„ in tutti due i casi l'estremità
„ boreale diveniva il polo boreale,
„ e la meridionale il polo meridio-
„ nale; 2.° che facendo passare la
„ scarica attraverso di un ago cala-
„ mitato situato sopra il suo meri-
„ diano magnetico, in modo però,
„ che il polo boreale riguardasse al
„ sud, e l'australe al nord, per lo
„ più accadeva, che i poli s' inver-
„ tevano, vale a dire, che il borea-
„ le diveniva australe, e viceversa;
„ 3.° comunicandosi per mezzo della
„ scarica elettrica il magnetismo ad
„ un ago, ovvero ad una spranga
„ situata verticalmente, l'estremi-
„ tà inferiore diveniva sempre il
„ polo boreale; e la superiore l'au-
„ strale; sia che la materia elettri-
„ ca entrasse per l'estremità supe-
„ riore, oppure per l' inferiore. Che
„ se l'ago fosse già calamitato, e

„ che il polo boreale fosse in alto,
„ per lo più era questo cambiato
„ in meridionale; 4.° l'ago posto sul
„ meridiano magnetico non acqui-
„ stava una maggior forza magne-
„ tica, che allorquando trovavasi
„ in una situazione verticale; 5.°
„ la scarica essendo tanto forte da
„ poter comunicare un qualche ca-
„ lore all' ago, pochissima allora,
„ ed anche nulla era la forza ma-
„ gnetica, che si acquistava per
„ mezzo di essa. Non provano già
„ per ciò tutte queste sperienze,
„ che vi sia una qualche analogia
„ fra l' elettricità, ed il magnetis-
„ mo; e solamente posson provare,
„ che la scossa elettrica è capace
„ di comunicare, o distruggere la
„ forza magnetica, eccitando nelle
„ parti minime dell' acciajo, o della
„ calamita un certo fremito, sic-
„ come appunto fanno tante altre
„ cause, le quali sono anch' esse ca-
„ paci, siccome è noto, con questo

„ meccanismo di dare la forza ma-
„ gnetica all' acciajo, che n' è sprov-
„ veduto, o di privarnelo quando
„ la possiede.

„ Un' altra serie di luminose e-
„ sperienze fu istituita con questa
„ macchina sulla revivificazione del-
„ le calci metalliche, che si vanta-
„ rono di aver eseguita colla scari-
„ ca elettrica il P. Beccaria e il
„ sig. conte di Milly, mentre ne nie-
„ gano acremente la possibilità i si-
„ gnori Brisson e Cadet, pretenden-
„ do, che le parti metalliche osser-
„ vate fossero state somministrate da'
„ conduttori. Tra due lastre di ve-
„ tro adunque, fra le quali ve n'era
„ una terza, che formava una sca-
„ nalatura, si misero successivamen-
„ te diverse calci metalliche puris-
„ sime; e per iscansare ogni sospet-
„ to, ed ogni dubbio, si bagnarono
„ alcuni pannolini, e ad essi si fece
„ far l' uffizio di conduttori. La scos-
„ sa elettrica portata per mezzo di

„ questi conduttori ravvivò una tal
„ quantità di minio, di cerusa, e
„ di calci di stagno, di zinco, e di
„ antimonio, che anche senza l'a-
„ juto di veruna lente si potean di-
„ stinguere i grani metallici sopra
„ di alcune parti del vetro. La re-
„ vivificazione del zafferano di mar-
„ te non fu però così abbondante.

„ Si è già parlato di sopra della
„ fusione de' fili di ferro operata
„ colle scariche della macchina di
„ Haerlem. Ora questa fusione pre-
„ sentò alcuni fenomeni veramente
„ singolari. I globetti fusi si alza-
„ rono alcune volte sino all' altezza
„ di dieci piedi, e si dispersero per
„ tutta la lunghezza del museo, la
„ quale è di 29 piedi e mezzo. Al-
„ tre volte si calciuarono, e si con-
„ vertirono in denso fumo; così fece
„ un filo di piombo di un quaran-
„ tesimo di pollice di diametro, e
„ così pur fece un filo di stagno:
„ alcuni fili di ottone di $\frac{1}{100}$ di pol-

„ lici di diametro si dissiparono an-
„ cor essi in denso fumo; ed alcuni
„ sottilissimi fili di argento parte
„ andarono in fumo, e parte con-
„ vertironsi in filamenti di calce.

„ Molte altre esperienze si fecero
„ con questa gigantesca macchina
„ sulle mutazioni, che può indurre
„ l'elettricità nelle diverse specie
„ di arie, ch'essa investe per qual-
„ che tempo. Per amor di brevità
„ noi siamo costretti a passare sotto
„ silenzio questi belli esperimenti, i
„ quali insieme con quelli, che ab-
„ biam riferiti dimostrano chiara-
„ mente, quante belle scoperte po-
„ trebber farsi, operandosi in gran-
„ de. Ma per questo bisognerebbe
„ o che i ricchi fossero filosofi, o
„ che i filosofi fossero assistiti dai
„ ricchi (*). "

Dopo l'introduzione delle pile voltiane, che hanno messo in galloria

(*) Antologia di Roma num. XIX. = 1785. = Novembre.

tutti i fisici, s'impiegarono alla loro costruzione varie preparazioni di sali, terre, ossidi metallici, e riguardo al regno minerale si variarono all' infinito. Si fece uso anche di parti animali; anzi per lasciare nulla di più strano, fuvvi persino chi una pila fece di muscoli, e della sostanza del cervello, frammezzando quelle coppie con dischi di feltro di cappello, locchè vidi ancor io riuscire; ma per quanto difficili ne siano riuscite le prove, e per quanto incerto ne sia stato il successo, con molte combinazioni vagamente immaginate, non si cessò mai di fare nuovi tentativi, onde variare le combinazioni, senza che ad alcuno sia venuto in mente di mettere al cimento anche il regno vegetabile, ed il pensiero vi sia nato di formare una pila meramente vegetabile.

§. IV.

Di una nuova pila tutta vegetabile.

Consultando le opere de' fisici elettrizzatori trovasi, che tanto ne' tempi più lontani all' epoca delle pile, quanto al presente, poco si occuparono d' interrogare la condizione organica delle piante pel modo di movere in loro l' elettricità, appena qualcuno de' moderni coltivatori del galvanismo hanno riguardato il regno vegetabile come dotato anch' esso di fluido galvanico, ed il già nominato celebre Vassalli Aendi di Torino è quegli, che più d' ogni altro diede qualche lampo sulla elettricità delle piante. Sperimentò l' influenza elettrica de' metalli sulle foglie e fogliette della sensitiva (*), ed intraprese un' inte-

(*) *Mémoire de l'académie impériale des sciences etc. de Turin, an XII. XIII.*

ressante sperienza insieme col professore Balbis sull' azione galvanica delle radici, e de' rami di una pianta, per la quale essi somigliarono un albero ad una pila voltiana, in cui le prime agissero come lo zinco, ed i secondi come il rame, ma non diedero su di ciò alcun ulterior schiarimento, e mancavano sperienze dirette a stabilire qualcuna delle sostanze vegetabili affetta dell' elettricità + e qualcun'altra dell'elettricità —. Furono dunque da denso velo coperti tutti gli andamenti della natura riguardanti sì interessante ramo di naturali curiosità, finchè dopo molte ricerche fatte su diverse piante, e dopo molti tentativi, la sorte ha voluto compensare le mie fatiche col farmi scoprire, e toccar con mano, che la bietola rossa è affetta dell' elettricità +, ed il rafano dell' elettricità —, semprechè queste due sostanze siano tra di loro accoppiate; allora fu che mi venne

talento di pensare alla costruzione di una pila tutta vegetabile nella seguente maniera.

„ Prese delle radici di ramolac-
„ cio (*raphanus sativus*), e di bie-
„ tola rossa (*beta vulgaris varietas*
„ *rubra*), esse si tagliano in fette
„ circolari tutte eguali del diame-
„ tro di quasi due pollici, e nella
„ soprapposizione alternando il ra-
„ fano colla bietola come nella pila
„ voltiana si fa dello zinco col ra-
„ me, si forma un cilindro di ses-
„ santa e più coppie almeno, e tra
„ l'una e l'altra successivamente
„ si frappongono de' dischi di legno
„ di noce (*jugulans regia*), forniti
„ di un labbro alquanto rilevato,
„ a guisa di piccoli scodellini, e del
„ diametro di due pollici incirca.
„ Questi si preparano prima col far-
„ li bollire in una mistura di ace-
„ to, e tartrito acidulo di potassa,
„ per toglier loro la poca resina ospi-
„ tante ne' meati, e innanzi di frap-

„ porli in ciascuno, si versa una
„ piccola porzione della stessa mi-
„ stura per umettarli.

„ Il cilindro così disposto in po-
„ sizione verticale si colloca tra due
„ piani paralelli di legno parimen-
„ ti di noce, e tra quattro laterali
„ colonnette di vetro, che dal pia-
„ no inferiore s'innalzano, e passano
„ sul superiore mobile ad arbitrio,
„ ed ecco formata la *pila*.

„ A rendere in essa manifesta l'e-
„ lettricità, sopra un cristallo oriz-
„ zontale si dispone una rana al
„ solito modo preparata di fresco,
„ e ben pulita colle coscie divari-
„ cate in linea retta: presa di poi
„ una foglia di *cochlearia armorac-*
„ *cia* schiacciata leggiermente nella
„ sua lunghezza, e con sezione ob-
„ bliqua tagliato il picciuolo, si
„ pone l'apice della stessa foglia
„ sotto la base del cilindro, e gia-
„ cendo il restante di essa sul cri-
„ stallo, si reca il picciuolo taglia-

„ to in contatto colla spina dorsale
„ della rana.

„ Formata finalmente una lunga
„ faldellina di carta bibula a due
„ doppj ben inzuppata di aceto, un
„ suo capo si assicura tra la bieto-
„ la dell' ultima coppia superiore,
„ ed il grosso fondo d' un bicchiere
„ di cristallo, nel cui vuoto entra
„ una vite, che partendo dal piano
„ superiore dolcemente comprime la
„ pila sottoposta, e quindi con istro-
„ menti isolanti si porta la faldel-
„ lina a toccare coll' altro suo ca-
„ po i muscoli crurali della rana.

„ A tal contatto si vede sempre
„ una non equivoca contrazione de'
„ muscoli della rana, ed un conse-
„ guente vivace saltellare, come pos-
„ sono attestare molte oculate, ed
„ istrutte persone, che si trovarono
„ alla prima esperienza presenti,
„ cioè il R. Direttore della Zecca
„ Isimbaldi, il R. Macchinista Mo-
„ rosi, il sig. Ignazio Prina Ingegne-

„ re, il sig. Abate Gianella già pro-
„ fessore a Pavia, i signori fratelli
„ Confalonieri, e mess. Bachuer,
„ ed Hamelin (a).

„ Si vanno continuando le sperien-
„ ze, ed al rafano, ed alla bietola
„ si sono già sostituite con successo
„ altre sostanze vegetabili. Guidato
„ dall' analogia e dall' esperienza,
„ con dolce lusinga si stende il pen-
„ siere alle conseguenze della nuo-
„ va elettricità applicate alla vege-
„ tazione universale. Chiunque ama
„ i progressi delle fisiche cognizioni
„ è invitato a ripetere, e variare
„ le sperienze. "

Questa pila vegetabile essendo stata annunciata sul Monitore dei 22 brumale del decorso anno, la Società galvanica di Parigi si è creduta in dovere di corrispondere per la prima al mio invito di replicare l'e-

---

(a) Giornale Italiano n.° 133, 16 ottobre 1805. Milano.

sperienza; ma nel dar conto delle loro prove (*) asseriscono, che sottoposte avendo successivamente tre rane all'azione del nuovo piliere vegetabile, non viddero in alcuna di esse la più piccola contrazione, anzi nessun segnale ottennero di elettricità col loro *elettro-micrometro*; ma non è difficile lo spiegare, anzi abbastanza chiaramente dimostrare come tale sperienza non abbia potuto corrispondere nell'esito alla bella aspettazione in cui erano stati posti dal Monitore.

Lo sfavorevole risultato, che la Società galvanica di Parigi ottenne nel tentativo fatto colla pila vegetabile mi mette in dovere d'interessare tutta l'attenzione di sì rispettabile società nelle molte cautele, che sono necessarie praticarsi, acciò conseguire si possa il desiderato effetto in una così dilicata esperien-

---

(*) *Annales de Chimie* 30 *janvier* 1806, *tom.* 77.

za ; diligenze , che non si sono potute avvertire nel giornale , che si limitò alla semplice descrizione della nuova macchinetta elettrica .

1.° Le radici di bietola e di rafano non devono essere prese nel tempo di quiescenza jemale , come fecero i galvanizzatori parigini , poichè in tale stato i loro sughi non hanno moto .

2.° Le fette di tali radici voglion essere tagliate in modo , che le superficie da combaciarsi riescano sommamente liscie , circostanza attendibile anche nei dischi di zinco e rame nelle pile metalliche . Per eseguire con esattezza il taglio ho immaginato un piano di legno fisso con due viti sopra un tavolo fornito di due guide laterali , che servendo ad assicurare le radici da recidersi , regolano nel tempo stesso il taglio , mediante un ben affilato coltello , e con un cilindro di latta del diametro di due pollici circa , cavo e ta-

gliente, le fette in tal maniera già disposte si riducono in rotelle, che vanno a riuscire in ogni loro dimensione perfettamente eguali.

3.° Le rane, animali di fredda tempra, sono insensibili nell' inverno alle esperienze elettriche, e non servono quelle, che sono state insieme per qualche tempo ammucchiate; non devono avere altresì rotte le ossa delle coscie, come i loro venditori costumano di fare, ed è una cattiva regola il conservarle nell' acqua in casa, per poi averle pronte per le esperienze. Ma le rane anche mal disposte qualche volta al primo squilibrarsi dell' elettricità fra due metalli diversi danno indizio di contrazione, appena però manifestata, consumasi quella vitalità, che ad interrogare l' elettrico ne' vegetabili si esige.

4.° Ottime elettro-spie riuscir sogliono le rane adattate ad ogni più dilicata esperienza elettrica, allor-

quando recentemente si cavano dalle loro fosse, ove gracidano e saltellano, avendo cura di scegliere le più vivaci: allora è che ben preparate si scuotono, e si contraggono fortemente con due o tre coppie al più di bietola e rafano, e fin' anche con un arco formato da due pezzi soli di dette radici.

5.° Il tempo più opportuno per intraprendere sì difficile esperienza suol essere la primavera, e la state; nell' inverno tace l'elettricità nelle piante, e poco si muove anche ne' metalli.

Cautelando adunque colle sovraccennate diligenze la bella sperienza della pila vegetabile egualmente piacevole che difficile da eseguirsi, immancabile è l'effetto, ed anche coll' elettrometro si scuoprono segni elettrici, ed i testimonj oculari son molti, e tra le persone dal nostro giornale italiano nominate, la maggior parte sono versatissime nella scienza elettrica.

Tutte le mie esperienze elettriche sono state intraprese in faccia a molti testimonj nella conosciuta casa dell' illustre, e dotta persona del sig. Carlo Anguissola, che ogni mezzo generosamente mi somministra, onde avanzare sempre più la nuova scienza elettrica.

Nelle sperimentali ricerche, che si prosieguono onde riuscire all' applicazione dell' elettricità vegetabile a tutto l' andamento della vegetazione, ho trovato, che ai frutti, ed ai sughi vegetabili condensati anzi a tutte le parti della pianta conviene dare la preferenza alle radici per ciò che riguarda l'esperienza della pila vegetabile. Nelle radici siegue una novella e particolare elaborazione de' sughi proprj delle piante, ed essendo dotate di maggior calore delle altre parti, servono meglio per movere l'elettrico; notoria cosa essendo, che le radici incessantemente comunicano al fusto il calorico necessario per la sua conservazione.

§. V.

Osservazioni del sig. professor Brugnatelli di Pavia sulla pila vegetabile, e sue confutazioni.

Non solo la Società galvanica si è occupata della pila vegetabile; ma altri rinomati fisici d'altre nazioni se ne sono interessati. Anche il sig. professor Brugnatelli di Pavia nel tomo xx. de' suoi Annali di chimica, e storia naturale vi ha dedicato un intiero capitolo (*), ove dopo riportata in breve la descrizione della macchinetta vegetabile, ne fece una nota, sulla quale si contrappongono le osservazioni che seguono.

Primieramente il sig. Brugnatelli dice „ che non si riferì altra spe-

(*) Questo stesso capitolo trovasi riferito anche nella *Bibliothéque Britannique* n.° 246, *Mars* 1806, *à Genève*.

„ rienza, che quella delle convul-
„ sioni della rana per comprovare
„ l'attività di questa pila, e che
„ per i fisici galvanizzatori offre nul-
„ la di singolare, e potrebbe variarsi
„ all' infinito. "

È verissimo che non si riportò, che l'esposta esperienza, ma è vero altresì, che in essa si avvertì, che si andavano continuando gli sperimenti, e variando con successo le sostanze vegetabili. = Diffatti le radici della *brionia alba*, della *brassica rapa* se si sono unite ai frutti di alcuni solatri, il *solanum melongena*, il *solanum lycopersicon* al sugo condensato di pomi, all' amito impastato colla birra, sempre si sono avuti fenomeni elettrici più o meno forti, che intendo di pubblicare in altra occasione; ma prima credo di doverli ripetere nella buona stagione più volte, e ben ordinarli, affinchè reggano alle prove, e rechino vantaggio =.

Non pretendo poi io di offrire agli elettrizzatori cose singolari, ma però osservo, che quantunque non fosse difficile l'immaginare una *pila* elettrica di sole sostanze vegetabili, niuno fin d'allora l'aveva eseguita; e se non è singolare l'esecuzione, la cosa però è nuova, e ciò basta per pubblicarla. Da lungo tempo = *si sapea pure*, come dice il sig. Brugnatelli, *che sostanze dissimili, ed i conduttori umidi medesimi, chiamati di seconda classe, divengono elettrometri ne' combaciamenti eterogenei* =, sarà ella perciò spregievole cosa l'avere tutto ciò confermato colle sperienze del nuovo piliere vegetabile? e dopo di esse il potersi inferire, *che tutti i corpi contengono più o meno l'elettrico, e godono della forza elettro-motrice in gradi differenti, e relativi?*

E quì mi sia permesso di riflettere, che egli dice tutti *i corpi della natura contengono più o meno vero-*

similmente l'elettrico, mentre non evvi più da dubitare che tutti i corpi della natura immancabilmente lo contengono, e gli occhi veggenti e vigilanti de' fisici elettrizzatori trovano l'elettricità in tutti i corpi qualora nelle conosciute maniere la si mette in moto; e quì il mio contraddittore non ha valutato questa generale proprietà della materia ora da' veri fisici comunemente ammessa.

Soggiunge in secondo luogo „ che „ bisogno havvi mai di fare una pila „ di 60 e più dischi di rafano e „ bietola per vedere di scuotere un „ ranocchio, se quest' effetto si ot- „ tiene colla massima facilità da „ un semplice disco di una o dell' „ altra delle mentovate sostanze ve- „ getabili facendo arco con un car- „ tone bagnato d'aceto? "

Certamente che per iscuotere un ranocchio non vi abbisogna un grande apparato, ma non per questo solo

è stata immaginata la pila vegetabile, e se il sig. Brugnatelli si fosse compiaciuto di ripetere l'esperienza nel modo già descritto nel nostro Giornale Italiano, allora si sarebbe accorto, che segni d'elettricità si manifestano più forti coll'accrescere il numero delle coppie, se ben non siano con esso proporzionati; e che facendo uso d'un elettrometro a pagliuzze armato di condensatore, avrebbe veduto per dippiù, che nel combinare la bietola col rafano, la prima ha l'elettricità + come lo zinco e lo stagno, ed il secondo l'ha in — come il rame e l'argento; con che poteva facilmente comprendere, come lo spirito di tale invenzione si estendeva più oltre delle convulsioni del ranocchio.

Si potrebbe quì aggiungere ancora, che i segni elettrici crescono in attività oltremodo se più pile vegetabili si facciano comunicare insieme di maniera, che col mio apparec-

chio ultimamente immaginato di sei pile insieme comunicanti, ciascuna delle quali è composta di sessanta coppie di radici di bietola, e rafano frammezzate da scodellini di noce; non solo ottengo un sapore elettrico come nelle pile metalliche, ma anche una leggiere scossa, che ho fatta provare a tutti quelli, che assistevano alle mie sperienze.

Dalla massima facilità di ottenere l'effetto con un disco solo di una delle due sostanze accoppiato al cartone imbevuto d'aceto, vedo confermarsi con mia soddisfazione, una tale scoperta, benchè non singolare, e godo d'avere col mio nuovo piliere data l'idea di questo giocolino elettrico.

Continuando la sua nota il sig. Professore reca l'esperienza di un suo figlio maggiore, che consiste nel porre la spina del dorso di una rana preparata entro la piegatura di una fetta di bietola rossa, cotta, ben

umida, e di fresco tagliata, ed i muscoli corrispondenti entro una fetta ripiegata di rafano, facendo comunicazione tra la bietola ed il rafano con un cartone bagnato in buon aceto, ed anche con un carbone; sperimento niente nuovo per l'inventore della pila vegetabile, poichè un arco di due pezzi di bietola e rafano eccitando nella rana preparata delle contrazioni, si combinò anche questo a far nascere il pensiero della costruzione del suo nuovo piliere, e ne sono testimonj di veduta le persone nominate nell' indicato foglio num. 133; nondimeno ha egli letto con piacere l'esperimento colle sostanze rilevate dal suo piliere, cioè col sugo di bietola cotta, e di rafano, col quale bagnati separatamente due pezzi di carta bibula, ed investendo lo spinal midollo con uno, e coll' altro le cosce di una rana, entra in convulsioni, qualunque volta chiuso sia il circolo

col cartone bagnato d'aceto, o col carbone.

Il felice riuscimento di questa prova ha fatto sperare di vedere entrare in convulsioni la rana, il di cui spinal midollo fosse vestito di carta bibula immolata d'acqua zuccherata, o del sugo del *mesembryanthemum crystallinum*, volgarmente conosciuto sotto il nome di erba cristalloide, o giacéa, sperimento, di cui si pregia il sig. Brugnatelli a nome del figlio; ma per quanti tentativi io abbia fatto, per quante volte gli abbia ripigliati, e per quanta diligenza vi abbia usato, non mi venne mai fatto di scoprire il più piccolo movimento nella rana. Il sugo di tal erba acquidoso, senza odore, e con sapore niente alcalescente, lascia luogo a poco sperare anche replicando l'esperimento nella calda stagione, a meno che questo novello sperimentatore fosse capitato nella sua prova ad incontrare una

nuova varietà di quest'erba cristalloide da altri non conosciuta. In queste sperienze, ed in tutte le altre l'autore della pila vegetabile hà sempre avuto cura di ben pulire la rana dal sangue e dagli altri umori, sapendo, che tali sostanze sono elettro-motrici, giacchè pur troppo si osserva anche nelle cucine, che nelle rane mal dissanguate se vengono asperse di sal cibario nei muscoli crurali, o nella spina dorsale, facendosi arco fra di loro, si ottengono visibili contrazioni. Checchè ne sia della rana preparata da questo giovinetto fisico, l'autore ha la gloria, che questo nuovo piliere somministra segni non equivochi di elettricità + e —, che si può variare senza fine, e che deve servire a classificare i vegetabili riguardo alla loro relativa elettricità, cosa sicuramente da nessuno fino ad ora immaginata.

§. VI.

Della differenza, e distinzione degli apparecchj elettro-motori, ossia macchine voltiane.

La materiale costruzione dell'elettro-motore composto quanto alla forma esteriore può variare in cento maniere a talento dello sperimentatore. Così Volta ha immaginato i suoi apparecchj a corona di tazze, a colonne sia sciolte, sia rinchiuse in tubi, scatole ec. per renderle portatili; ma riguardo al fondo, ed al sostanziale ve ne hanno di tre specie, che distinguere conviene.

Primieramente voglionsi ripartire con Volta in due classi i conduttori elettrici riguardo alla loro virtù elettro-motrice. La prima classe comprende tutt' i metalli, alcune piriti, ed il carbone. L'altra tutti

gli umori, ed i corpi imbevutine, eccetto gli oleosi, che riescono coibenti.

Per formare un elettro-motore semplice bastano due fra loro diversi, sia della prima, sia della seconda classe, o d' uno dell' una, l' altro dell' altra applicati a mutuo contatto, come lo stesso Volta ha dimostrato con esperienze dirette ottenendone segni anche all' *elettro-metro*; ma per un elettro-motore tale, che possa dar luogo ad una corrente elettrica in giro, ve ne vogliono almeno tre tutti diversi, come lo stesso gran Fisico aveva già mostrato, e confermò poi nel più bel modo co' suoi elettro-motori composti delle così dette pile ec.

Or dunque quest' elemento viene formato o di due conduttori della prima classe diversi fra di loro, ed uno della seconda classe, come rame, zinco, e cartone bagnato nelle pile comuni, o di due diversi della

seconda classe, ed uno della prima, come oro frammezzo ad un bolettino intriso di acido, ed un altro di semplice acqua o di alcali, o finalmente di tre della seconda classe tutti diversi, come acqua semplice, acido, alcali.

Gli elettro-motori della prima specie, ove entrino due metalli assai diversi, ossia aventi molta azione l'uno su l'altro, come oro, argento, e rame per l'una parte, e stagno, o piombo, o meglio zinco per l'altra, sono i più potenti, e comodi, e perciò i più usitati. Quelli della seconda specie sono anch'essi discretamente attivi, ove i due conduttori umidi sieno fra loro molto diversi, come acqua semplice, e certi liquori salini, acqua, ed un acido, acqua, ed alcali, e meglio acido, ed alcali, e più di tutto acido e qualche sulfuro alcalino. Sono però di poca durata, mescolandosi facilmente tra loro nel contatto i due umo-

ri: il che può evitarsi fino ad un certo segno, inzuppando di tali umori de' bolettini, o dischetti di cartone, di legno, di osso ec., e spremendone indi il soverchio umore, e dippiù asciugandoli al di fuori con carta bibula, o con un pannolino. Ma con ciò succede, che non rimangano per avventura abbastanza buoni conduttori per darci scosse sensibili alle braccia, e solo scuotano le rane, e diano segni assai distinti all'*elettro-metro* ajutato dal condensatore ec. Gli elettro-motori per ultimo di terza specie riescono assai più deboli anche quando dei tre umidi onde sono formati, uno sia acido, e l'altro od alcali, od un zulfuro, che pure sono gli ottimi. Con altri umori salini, di cui siano imbevuti nè troppo, nè poco i bolettini, o dischi, con cui è montata la pila, si ottiene ben poca cosa, ancorchè sia essa composta di una lunga serie di essi: non

ostante montata codesta pila a dovere, e con attenzione si hanno segni discreti all' *elettro-metro* col condensatore, e le rane cimentate balzano più o meno fortemente con altri umori salini, con sughi vegetabili, od animali, ossia con dischi imbevutine, si ottengono gli stessi effetti in grado minore ancora, sensibili tuttavia più e meno, secondo che sono tali umori più diversi tra loro, e quindi dispiegano più o meno nel mutuo loro contatto, senza mescersi punto (o il meno, che sia possibile) la virtù elettro-motrice.

Or dunque i componenti gli elettro-motori, o pile della terza specie, la meno nota ancora, possono essere o tre per lo meno sostanze umide del regno minerale, liquori acidi, alcalini, soluzioni di sali neutri ec., e di tal fatta ne hanno costrutto Volta, Davy, e forse altri: o tre o più sostanze vegetali, od impregnate di umori vegetali,

come le mie pile vegetabili, a cui mi è piaciuto di applicarmi con delle viste particolari; o di tre o più sostanze umide animali, come gli organi elettrici della torpedine, dell' anguilla tremante, ec., che Volta ha preteso fin da principio con fondamento essere vera pile di terza specie, o finalmente sostanze miste, quando indifferentemente si scelgano per la costruzione delle pile, conduttori umidi di questo, e di quel regno, e promiscuamente si adoperino: il che poco importa, l'essenziale essendo, che i conduttori di seconda classe, che formano l'elemento della pila, ossia l'elettro-motore semplice, e continuati poi in lunga serie ordinata la vera pila od elettro-motore composto, siano tre almeno diversi tra loro. E parlando poi in particolare degli elettro-motori composti di sostanze animali, Volta appunto, che ha costrutto con successo qualche pila

tutta animale in una sua memoria diretta alla Società Reale di Londra nel 1800, dopo avere avanzato, che i pesci elettrici sono pile animali appartenenti alla sopra indicata terza specie, ha cercato in seguito di porre in miglior luce una sì bella osservazione, ed amerebbe che si esaminassero ulteriormente con particolare studio le sostanze animali riguardo all' azione elettro-motrice delle une sulle altre, e propone ora di costrurre delle pile con gruppi, ed articoli di tre o più sostanze animali diverse, e pur vorrebbe che coll' arte s' imitassero gli organi elettrici della torpedine dell' anguilla tremante ec., ed a dir vero cimentando la sostanza del cervello, o midollare, la sostanza muscolare, tendinosa aponeurotica, le membrane diverse si potrebbe scoprire quali siano di queste parti le più atte a movere l'elettrico, ed inzuppando cartoni, o dischi di panno nel sie-

ro del sangue, nel sangue stesso, nella bile, nel muco, nei sughi gastrici dello stomaco, e formando rotelle ora colla chiara d' uovo coagulata, ora con la colla di pesce, ora cogli escrementi, si potrebbero facilmente combinare tre, ed anche più sostanze animali diverse, con cui formare delle pile dirette a rischiarire l'organismo elettrico dei pesci dotati della prerogativa di dare la scossa a chi le tocca.

§. VII.

Del voltianismo chimico.

Non solo i naturalisti di professione, ma quegli ancora, che solo per ozio, e passatempo si danno a coltivare quest'amena parte di fisica hanno accolto con piacere, e con profitto l'applicazione del voltianismo alla chimica; ma più di tutto nelle macchine voltiane riconobbero un eccellente apparato chimico tanto semplice e comodo, quanto possente, e atto alle composizioni e scomposizioni, ed a' molti fenomeni, che nessun agente, e reagente chimico potè finora produrre. L'acqua non meglio mai si scompose in due gas, che con questa macchina, sebbene i risultati di questa scomposizione abbiano fatto nascere dei dubbj sulla natura dei gas medesimi.

Nella passata estate del 1805 il

Dott. Francesco Pacchiani professore di fisica nell' università di Pisa in tre lettere, 9 maggio, 10 giugno, e 9 luglio, con grata meraviglia di tutti i fisici, e chimici espose un apparato, col quale per mezzo della pila voltiana giunse a fare dell' acido muriatico con diversi gradi di ossigenazione. Montò egli una pila a coppie di zinco, e rame nuove coi deferenti di carta bibula immollata con acqua distillata, in vicinanza alla quale sorgea da un bagno isolato ripieno della stessa acqua un tubo di vetro bianco aperto da una parte, e dall' altra chiuso da un filo d' oro penetrante lungo esso per due terzi della sua dimensione; l' orificio aperto doveva essere imperfettamente chiuso da un turacciolo permeabile tratto dagli animali, o vegetabili; il tubo era pieno d'acqua distillata come il bagno; da questa poi si sporgeva una falda di carta bibula umettata, che

dà la comunicazione tra il bagno, ed il polo negativo della pila, mentre il filo d'oro prolungandosi comunicava col polo positivo; e così formavasi un arco conduttore composto d'oro, d'acqua, del turacciolo, e della carta umida, per cui si determina il passaggio della corrente elettrica necessaria. Dopo che l'azione elettrica propagatasi per un certo spazio di tempo attraverso all' indicato apparato si trovava svolto dal gas ossigeno, che si raccoglieva al vertice del tubo, in seguito esaminando l'acqua del medesimo, trovavasi in essa dell' acido muriatico ossigenato, e dopo qualche tempo lasciata l'acqua in riposo, scorgevasi il vero acido muriatico ordinario.

Il professor Mascagni parimenti dell' università di Pisa pubblicò una lettera da Siena gli 11 agosto anno 1805, in cui pare, che tenti di diminuire il merito della scoperta del suo collega. Il risultato però

della buglia chimica è; che variando egli la comunicazione del filo metallico del polo zinco trasportato al polo rame, mentre il collega in tale variazione ottenne nel tubo indicato l'acqua ossigenata servibile a diversi oggetti chimici, Mascagni vi trovò invece dell'alcali di soda; fatto, di cui altri fisici se ne sono assicurati; ed in questa contraddizione la chimica ha fatto qualche guadagno.

Scoperto ch'ebbe l'alcali di soda, Mascagni trovò la maniera di formare il muriato di soda, mescolando le due acque dei tubi, che comunicato avessero col loro filo d'oro al polo zinco, ed al polo rame; trovò poi formato il muriato di soda nella lavatura delle coppie, e strati umidi, la di cui cristallizzazione ottenne collo svaporamento. In una lettera poi comparsa colla data di Pistoja G. Cioni, e P. Petrini (*)

(*) Magazzino di letteratura, scienze, arti,

attaccano Mascagni di avere desunto il muriato di soda da inesatte esperienze dopo lunga azione dell' apparato alla pila combinato, soggiungendo, che quel muriato di soda ottenuto dalla lavatura delle coppie, e dei deferenti umidi, dal contatto delle mani dipender deve, poichè con esperimenti di confronto, ove invece delle mani, che influir possono alla formazione del muriato di soda, si sono prevalsi di mollette metalliche nel montare, svolgere, e lavare i pezzi componenti la pila, non gli è mai riuscito di ottenerlo. Malgrado però le riflessioni de' signori Cioni, e Petrini fatte a discapito della scoperta di Mascagni, non toglie, che vantar si possa della osservazione dell' alcali di soda in quell' acqua del tubo

---

economia politica, e commercio. Opera periodica di accademici italiani. Anno 1805. Vol. X. ottobre. In Firenze nella stamperia reale. Pag. 59.

annesso al polo negativo, che il suo antecessore trovò soltanto ossigenata.

A questi dispareri dei nominati chimici ha creduto di porvi termine il R. farmacista sig. Pietro Alemanni, che ad un ingegno sommamente svegliato unisce quella paziente diligenza, che negli sperimenti più difficili ne garantisce la sicurezza. Questo nostro bravo chimico ha intrapreso alcuni delicati sperimenti relativi alla decomposizione dell' acqua, ed alla formazione dell' acido muriatico per mezzo della pila elettrica, e le sue prove furono eseguite in faccia alla rispettabile Società letteraria di Milano, che io trovo necessario per la storia di tale scoperta di esattamente riferirle tali, e quali nel giornale italiano n. 204. 26 dicembre 1805 sono esposti scritti dall' autore.

„ Dopo d'aver più volte verifica-
„ ti gli esperimenti del sig. Pac-
„ chiani, risguardanti la produzio-

„ ne dell' acido muriato col mezzo
„ della pila del sig. Volta tanto
„ nella casa del sig. Consultore Mo-
„ scati, come in casa mia propria,
„ procedendo sempre colla maggior
„ esattezza sia nel distillare l'acqua,
„ con cui bagnare i dischi di car-
„ ta, ed empire l'apparato, sia
„ nell' escludere qualunque sostanza
„ animale, ed adoperare per dischi
„ intermedj la semplice carta ve-
„ getabile, e lavar più volte coll'
„ acqua distillata la tela di lino
„ destinata a chiudere i tubi; ho
„ potuto assicurarmi, che la mate-
„ ria, la quale serve di condutto-
„ re ai dischi di metallo, nulla in-
„ fluisce nè alla decomposizione dell'
„ acqua, nè alla produzione dell'
„ acido muriatico, e dell' alcali.
„ Nel continuare adunque a ripe-
„ tere questi esperimenti, non ho
„ voluto privarmi del vantaggio di
„ bagnare i dischi di carta con qual-
„ che soluzione salina, conduttrice

„ copiosa del fluido elettrico, e la
„ quale per ciò accrescesse d'assai
„ l'attività della pila.

„ Nel giorno 11 novembre alle
„ ore due pomeridiane ho piantato
„ una pila di novecento dischi di
„ zinco, rame, e carta, avendo in-
„ zuppati quelli di carta nella so-
„ luzione di muriato di soda: ai due
„ poli zinco, e rame erano adatta-
„ ti due fili d'oro puro, che comu-
„ nicavano l'uno con un tubo, l'al-
„ tro con altro tubo, ripieni d'acqua
„ distillata, chiusi al di sotto con
„ tela di lino lavata più volte con
„ acqua parimenti distillata, im-
„ mersi anch' essi in un bicchiere
„ dell' istessa acqua. Questi tubi
„ erano al di sopra suggellati con
„ cera-lacca, e ad amendue era
„ adattato un cannellino di vetro
„ ricurvo, comunicanti ciascuno sot-
„ to una rispettiva campanella di
„ vetro piena d'acqua alla tempe-
„ ratura di gradi 15 del term. di

„ Reaumur. Nello spazio di 48 ore
„ l'atmosfera essendo assai umida,
„ la pila agiva pochissimo. Dal gior-
„ no 13 al 14 essendosi fatta l'aria
„ più secca, cominciava ad agire
„ con molta forza, come lo dimo-
„ strava lo sviluppo di molte bolli-
„ cine d'aria intorno ai due fili d'o-
„ ro, e particolarmente dalla parte
„ del polo negativo. Alle ore 7 an-
„ timeridiane dello stesso giorno 14,
„ osservati i due tubi, quello del
„ polo positivo era di un colore leg-
„ giermente citrino, e la campanel-
„ la si era riempita per la metà
„ di gas; quello del polo negativo
„ non mostrava alterazione. Alle
„ ore otto, nel tubo del polo posi-
„ tivo si è precipitata in un mo-
„ mento un'abbondante polvere di
„ un colore rosso violaceo; nel gior-
„ no 15 ad un'ora pomeridiana alla
„ presenza di molti individui della
„ nostra società, ho preso ad analiz-
„ zare il gas svolto dal polo positi-

„ vo; ed era una campanella della
„ capacità di sei danari e mezzo
„ d'acqua piena di gas ossigeno; il
„ tubo dello stesso polo, che comu-
„ nicava col filo d'oro, e che con-
„ teneva sette danari d'acqua pu-
„ ra, era rimasto circa la metà di
„ un liquore, che ha tinta in rosso
„ la carta preparata colla tintura
„ di lacca muffa, cui si è restitui-
„ to il colore mediante una soluzio-
„ ne d'alcali. Nel detto liquore
„ versando qualche goccia di solu-
„ zione di nitrato d'argento, com-
„ pariva un pronto precipitato in-
„ solubile dell' acido nitrico: la te-
„ la, che chiudeva il di sotto dello
„ stesso tubo, si vedeva colorata
„ per molta parte in rosso violaceo;
„ questa porzione è stata divisa in
„ due, e trattata l'una coll'acido
„ nitro-muriatico, l'altra coll'aci-
„ do muriatico ossigenato; fra pochi
„ minuti amendue si scolorarono,
„ e la tela restò bianca: ne' detti

„ liquori scolorati, versata una so-
„ luzione di nitro-muriato di sta-
„ gno, comparve di nuovo il color
„ violaceo. Il filo d'oro dello stesso
„ polo si osservò diventato molto
„ più sottile, resa la punta a for-
„ ma d'ago, ed intaccato in tutta
„ la sua superficie. Analizzato il gas
„ svolto dal tubo negativo, si tro-
„ vò, che montava a due campa-
„ nelle e mezza, della capacità
„ ciascheduna di sei danari e mezzo
„ d'acqua, ed era puro gas idroge-
„ no; il tubo dello stesso polo, che
„ conteneva dapprima sette danari
„ d'acqua, rimase circa la metà
„ d'un liquore limpido, che arros-
„ siva la tintura di curcuma, il
„ cui colore giallo veniva restituito
„ dagli acidi, e tentato col nitrato
„ d'argento fece un precipitato bigio
„ solubile perfettamente nell'acido
„ nitrico. L'acqua impiegata non
„ s'intorbidava dal nitrato d'argen-
„ to, nè dall'ossalato d'ammonia-
„ co, nè dal muriato di barite.

„ Per togliere qualunque dubbio, „ che il sale muriatico adoperato „ per bagnare i dischi nell' esperi- „ mento del giorno 11 possa avere „ influito alla diretta formazione „ dell' acido muriatico al polo posi- „ tivo, ho ripetuto l' eguale esperi- „ mento il giorno 26 avendo cam- „ biati i dischi di carta con dei nuo- „ vi, e avendo bene ripuliti quelli „ di metallo, ed ho umettati i dischi „ di carta con una soluzione di sol- „ fato d' alumina, e nello spazio di „ pochi giorni ho ottenuti gli egua- „ li risultati.

„ Per assicurarmi, che il solfato „ d' alumina non contenesse sali mu- „ riatici, ho sciolto sei denari del „ detto sale nell' acqua distillata, „ l' ho precipitato col nitrato di ba- „ rite. Il liquore feltrato l' ho ten- „ tato col nitrato d' argento, e non „ comparve alcun precipitato.

„ Si possono quindi ricavare le „ seguenti conseguenze.

„ 1.° Una quantità d'acqua come
„ sette danari di peso sottoposta alla
„ pila di Volta come sopra, dopo
„ di avere somministrato al polo po-
„ sitivo una quantità d'ossigeno egua-
„ le alla capacità di tre danari ed
„ un quarto d'acqua, si è conver-
„ tita in acido muriatico ossigenato,
„ il quale ha disciolto parte del
„ filo d'oro, formando così un flui-
„ do d'un colore citrino; e dopo
„ di avere mandato altrettanto ossi-
„ geno come il primo, l'acido mu-
„ riatico ossigenato è passato allo
„ stato di muriatico semplice; pel
„ qual cangiamento l'oro, che non
„ aveva più il suo menstruo, si è
„ precipitato in istato di ossido.

„ 2.° Il precipitato violaceo era
„ un vero ossido d'oro per essersi
„ disciolto dall'acido muriatico os-
„ sigenato, ed avere dato la porpo-
„ ra di cassio trattato col nitro-mu-
„ riato di stagno.

„ 3.° Mentre si forma al polo po-

„ sitivo l'acido muriatico in causa
„ dello sviluppo di una data quan-
„ tità d'ossigeno, al polo negativo
„ si forma all'opposto un vero al-
„ cali in causa dello sviluppo del
„ doppio d'idrogeno. Nel che il ri-
„ sultato mio si accorda con quello
„ del sig. Mascagni, e non con quel-
„ lo del sig. Pacchiani, a cui rima-
„ ne a dimostrare la realtà dell'
„ acqua sopraossigenata, ch'egli an-
„ nunzia.

„ In tutto il corso poi dei men-
„ tovati esperimenti, e di altri ana-
„ loghi a questi, ho potuto assicu-
„ rarmi, che per rendere attiva la
„ pila, richiedesi un'atmosfera ben
„ asciutta, una temperatura eleva-
„ ta, e la non isolazione della pila,
„ che pure alcuni pretendono do-
„ ver essere isolata. Del rimanen-
„ te, alla riuscita dell'esperimento
„ non solo non è necessario, che
„ sia distillata l'acqua, con cui ba-
„ gnare i dischi intermedj di carta,

„ ma è anzi utile lo scioglierví qual-
„ che sostanza salina capace di ossi-
„ dare prontamente il metallo del
„ polo positivo, cioè lo zinco; im-
„ perciocchè la pila è attiva appun-
„ to in ragione dell' ossidazione di
„ esso metallo, ed i sali muriatici
„ stessi nulla influiscono alla forma-
„ zione diretta dell' acido muriatico
„ nel caso nostro, ma fanno il solo
„ uffizio di ossidare il metallo, co-
„ me fanno più o meno tant' altri
„ sali.

„ La genesi dell' acido muriatico
„ sembra adunque un fatto altret-
„ tanto sicuro, quanto nuovo in chi-
„ mica, e di cui siamo debitori al
„ sig. Pacchiani. Anche di questo
„ fatto però, come di tanti altri, è
„ accaduto, che si sia quasi sponta-
„ neamente presentato a qualche os-
„ servatore, senza che questi abbia
„ saputo riconoscerlo. Keir e Ca-
„ vendish sono stati, per quanto pa-
„ re, in questo caso, avendo eglino

„ accennato la presenza d'alcun po-
„ co d'acido muriatico nell'acqua
„ prodotta dalla combustione dell'
„ idrogeno coll'ossigeno, senza po-
„ terne comprendere la vera origi-
„ ne. A tal proposito si vegga il sag-
„ gio di statica chimica del sig. Ber-
„ tholet, Part. II. cap. II. "

Dietro siffatte indagini tanto felicemente eseguite si credevano tolte le dispute, e le varietà d'opinioni sul soggetto delle sperienze del sig. Professor Pacchiani, e sembrava fatto ozio a chiunque altro su quest' argomento; quando in sì romorosa quistione prese parte ultimamente il sig. Quirico Mauri dimostratore di fisica nel Liceo di Brera, ripiegando la luminosa scoperta del sig. Pacchiani della formazione dell'acido muriatico nel tubo di vetro, e limitandola coll' espressione di semplice presenza del detto acido. In una sua lettera diretta al sig. Abate Amoretti in data del 22

febbrajo di quest' anno 1806 (*), a sostegno della sua opinione adduce le seguenti osservazioni.

Con qualche piccola variazione, incapace però di atterrare gli effetti, che si ottengono nel tubo di Pacchiani, alla falda di carta ha sostituito un filo d'oro, che pescava nell'acqua d'una vaschetta di bianco vetro, ove verticalmente vi mantenne il tubo per ben cinque giorni sotto la perenne azione del piliere voltiano. Oltre di ciò, che è già stato da altri verificato in conformità dell'esperienza del Professore di Pisa, il sig. Maurì vi riuscì di ottenere un nuovo edotto consistente in un bianco polviscolo, che attaccato stava leggiermente al fondo della vaschetta, e montando andava verso l'estremità del filo d'oro,

(*) Della presenza dell' acido muriatico nel tubo del sig. Professor Pacchiani, e non dell' immaginata di lui formazione. Milano presso Pirotta e Maspero.

che si era impiegato in questo apparecchio, che lo vide in seguito aggrupparsi tenacemente, ed irregolarmente a quella parte di filo d'oro, che al labbro del bagno corrispondeva. Crede quindi questo nostro sperimentatore, che tale polviscolo dipenda dalla scomposizione d'una parte del tubo di vetro, che si procurò in tutti i rapporti eguale a quello adoperato dal sig. Pacchiani. Egli opina di più, che la silice, con altri elementi combinata, che serve alla composizione del vetro, sia quella dessa che si risolva in tale polviscolo; anzi occupato essendosi della sintesi del vetro, che si fabbrica nelle vetrerie di Milano, dice di aver trovato, che l'acido muriatico, l'alcali, lo stagno con altre sostanze entrano nella formazione dei vetri bianchi, per cui egli spiega, come negli apparecchi del sig. Pacchiani si ottenga il precipitato di cassio, l'acido muriatico, e

l'alcali; protesta però, che il risultato suo finora è incompleto, ma che troverà ragioni onde sostenere la sua opinione contro la formazione dell' acido muriatico, qualora vi fossero alcuni, che con nuove ricerche si opponessero alle sperienze da lui riferite nell' indicata lettera. I signori Thenard, e Biot dell' istituto nazionale di Parigi (*) dissero, che l'alcali dipendeva dal vetro, e l'acido dal turacciolo, ma siccome non giunsero mai ad ottenere l'acido muriatico, abbiamo ragione di credere, che le loro esperienze non sieno state perfezionate.

L'opinione del sig. Mauri venne ben presto confutata con sperimenti decisivi fatti dall' Abate Angelo Bellani di Monza (**). Si trovava egli

(*) *Gazette nationale, ou le Moniteur universel* del 1.° Novembre 1805.

(**) Osservazioni ed esperienze fatte colla pila di Volta sulla produzione dell'acido muriatico ossigenato, esposte in una lettera diretta al sig. Consigliere Consultore Moscati, inserita nel tomo I. parte VI. della nuova scelta d'Opuscoli interessanti dell' Abate Amoretti.

in Pavia nel mese di marzo in compagnia di alcuni Professori di quella Università allora quando Mauri pubblicò le sue idee intorno all'acido ed all'alcali, che si produce nell'acqua per mezzo della pila, volendo attribuirne tutta la cagione alla preesistenza di detti principj nel vetro medesimo, che serviva in simil sorta di esperienze.

In un modo semplicissimo questo bravo Fisico dimostrò l'insussistenza di tale opinione instituendo l'esperimento con tubi di vetro intonacati interamente di cera-spagna, coi quali ottenne egualmente l'acido e l'alcali, anzi potendosi sospettare che forse qualche leggier porzione di gesso, o solfato di calce, che talvolta unito si trova alla cera-spagna influir potesse in qualche maniera a generare l'acido e l'alcali; come pure dubitando che la carta, o il cotone, o la tela, con cui si otturano inferiormente i tubi, vi potesse

similmente contribuire, l' accurato osservatore ha cercato di togliere di mezzo ogni minimo motivo di scrupolo, operando nella seguente maniera.

„ Presi due bicchierini di vetro, „ che intonacai diligentemente a più „ mani con vernice ad alcool di san„ dracca e mastice; formai un si„ fone di vetro di 4 linee di dia„ metro interno egualmente inver„ niciato dentro e fuori, che face„ va arco coi due bicchierini pieni „ d'acqua distillata, e comunicanti „ ai due poli con fili d'oro; ed ot„ tenni così coi noti reattivi evi„ dentissimi segni d' un acido qua„ lunque, e d'un alcali. Ho usato „ bicchierini, e tubi vecchj, e nuovi „ di diverso vetro, e con diverse „ vernici, e meglio di tutto con re„ sina di pino unita a poca tremen„ tina, la quale forma fondendosi „ un sottile strato diafano, che di„ venta secco al momento del raf-

„ freddamento: ho pure adoperati
„ tubi di sola cera, altri d'osso,
„ d'avorio, di porcellana, d'argilla,
„ col recipiente comune della stessa
„ materia, ed anche con pezzi di
„ canna comune (*arundo donax L.*)
„ sempre con esito eguale. Che i
„ bicchierini ed i tubi di vetro in-
„ tonacati non avessero alcuna parte
„ scoperta, l'ho evidentemente ar-
„ guito coll' infondervi dell' acido
„ fluorico, senza che il vetro ne ve-
„ nisse in alcun punto corroso. In
„ tutte queste materie pertanto non
„ vi entrava al certo il muriato di
„ soda, salvochè non si voglia, co-
„ me *Coulomb*, col magnetismo uni-
„ versale trovare del ferro in tutti
„ i corpi.

„ Non era però in tutto mal fon-
„ data l'opinione del sig. Mauri,
„ almeno riguardo all'alcali, giac-
„ chè è dimostrato potersi il vetro
„ benissimo decomporre, ossia sve-
„ trificarsi. Fra le diverse qualità

„ di vetri, che io mi trovo avere
„ per la costruzione di stromenti me-
„ teorologici ne trovai diffatti una
„ specie, la quale dava segni d'una
„ spontanea incominciata svetrifica-
„ zione, avendo in parte perduta
„ la sua naturale trasparenza. Presi
„ dunque alcuni di questi tubi, e
„ fatti arroventare alla fiamma del-
„ la lucerna da smaltatore si rico-
„ privano di mano in mano tanto
„ nell'interno quanto nell'esterno
„ d'una bianca crosta, che tutta ne
„ rendeva scabra ed opaca la su-
„ perficie del vetro. Raschiato que-
„ sto intonaco con un coltello, e
„ messa la raschiatura in acqua di-
„ stillata, dopo che questa fu schia-
„ rita e feltrata, mi diede mani-
„ festi indizj d'alcalinità, tingen-
„ domi in rosso ranciato la curcu-
„ ma, ed in verde le viole; ren-
„ dendomi così libera la soda, o la
„ potassa intimamente prima com-
„ binata colla silice. Qualunque poi

„ sia la causa di tale svetrificazio-
„ ne, sulla quale ha molta influen-
„ za il tempo, e non già il lento
„ raffreddamento, come alcuno ha
„ pensato, egli è certo, che l'alcali
„ non procede dalla fiamma, per-
„ chè altri pezzi di vetro egualmen-
„ te trattati non ne danno il meno-
„ mo indizio. " Riferisce in seguito le opinioni, che si possono ammettere circa la formazione dell' acido muriatico, e con fino giudizio spinge le sue riflessioni sull' acqua distillata, che da tutti viene considerata come purissima, e manifesta un ben ragionato sospetto come contenere possa anch' essa delle sostanze estranee, sospetto, che occupar deve l'attenzione di que' fisici, che parzialmente coltivano questo nuovo ramo di voltianismo chimico? Ed ecco come il dotto Autore saviamente tratta questo argomento. " Se si
„ rifletta potersi trovare benissimo
„ nell' acqua la più pura delle ma-

„ terie a noi ignote, che nella di-
„ stillazione, o nella naturale eva-
„ porazione s' innalzino colle molle-
„ cole d' acqua vaporizzata, colle
„ quali sono intimamente unite;
„ che quanto è più pura l' acqua,
„ si ottiene sempre minor effetto
„ circa la formazione di detto aci-
„ do; che quanto più è depurata,
„ è tanto meno conduttrice del flui-
„ do elettrico, e ciò con una diver-
„ sità straordinaria; che non in tut-
„ ti i paesi, o in tutti i tempi, o
„ tutte le volte si ottengono gli
„ stessi effetti, anche usando tutte
„ le cautele necessarie; che l' azio-
„ ne della pila sull' acqua sembra
„ limitata fino ad un certo punto,
„ passato il quale la continuazione
„ della medesima nulla vi produce,
„ almeno apparentemente; che i
„ vegetabili non solo, ma i piccoli
„ pesci, ed insetti vivono, e cresco-
„ no anche nelle loro parti solide
„ in mezzo a pura acqua; che di-

„ verso è il sapore, e dirò anche
„ l'odore dell'acqua distillata in
„ recipienti anche di vetro dall'ac-
„ qua naturale, quantunque abbia
„ riassorbita quella quantità d'aria,
„ che comunemente contiene: quan-
„ do, dico, si considerino tutti que-
„ sti motivi, parmi non sia del tut-
„ to da trascurarsi una tale ipote-
„ si, principalmente se vi si aggiun-
„ gono tant' altre estranee cagioni
„ a noi per anco sconosciute, o da
„ noi trascurate. E chi sa, che nell'
„ acqua da noi chiamata pura non
„ esista costantemente quella sostan-
„ za finora ignota, che chiamasi *mu-*
„ *ria*, la quale nell'acqua del ma-
„ re prende i caratteri di diversi
„ muriati per la combinazione di
„ alcune circostanze; e per cui an-
„ che al polo positivo diventi un
„ acido muriatico talvolta ossigena-
„ to, ed al polo negativo la stessa
„ muria unita all'idrogeno formi
„ un alcali?.... Era già in fatti

„ conosciuta la proprietà, che ha
„ l'acqua pura purissima di cor-
„ rompersi col tempo; e nel Gior-
„ nale scientifico di Torino, 1790,
„ gennajo, pag. 83, si legge: *È anti-*
„ *ca osservazione, che l'acqua distil-*
„ *lata la più pura, se conservasi*
„ *qualche mese in cantina, o per*
„ *due settimane espongasi alla luce*
„ *solare, acquista la proprietà di*
„ *precipitare le dissoluzioni d'argen-*
„ *to, e di piombo: manifesta prima*
„ *indizj d'alcali volatile, e poscia i*
„ *caratteri chiari d'acidità.*

Col corredo di queste belle osservazioni, che l'Ab. Bellani fissa d'innanzi agli occhi de' fisici, io rimasi per qualche tempo pensoso, e da forti dubbj agitato su la produzione dell' acido muriatico ossigenato colla pila di Volta, e credetti di ritardare la pubblicazione della mia opera, finchè sentita avessi anche l' opinione dello stesso Cavaliere Alessandro Volta, a cui mi sono in-

dirizzato per avere dei lumi onde richiamare potessi a disamina una tale controversia, alla quale richiesta gentilmente rispose con un lungo manoscritto autenticato anche da cinque sperienze, e da molte scrupolose indagini da lui fatte sul soggetto delle sperienze del Sig. Prof. Pacchiani risulta la preesistenza della *muria* nell' acqua creduta purissima, quindi equivoca, e presso che nulla viene a riuscire una tale scoperta; ma vediamo qual sia il dottrinale del Cav. Volta, di quel grand' uomo, che a gloria degl' italici ingegni nella scienza elettrica si è reso degno veramente del cedro, e de' marmi.

§. VIII.

Alessandro Volta
al suo allievo ed amico
Baronio.

„ È noto già da alcuni anni, che due fili, o lastrette d'oro, o di platina, procedenti uno dal polo positivo, di un buon elettro-motore, l'altro dal polo negativo, e che comunicano fra di loro per mezzo di una massa d'acqua frapposta, in cui pescano a dovere, formando per tal guisa un arco conduttore, che compie il circolo, svolgono ne' punti del loro contatto con essa acqua il primo molte bolle di gas ossigeno, il secondo molte di gas idrogeno, anzi questo in maggior copia. È noto pure, che se l'acqua, che circonda l'un filo metallico, è ivi confinata, e ritenuta in qualche modo, sicchè facilmente non si me-

scoli coll' acqua, che involge l' altro (mantenendosi però in comunicazione tale da dare luogo alla corrente elettrica in giro (x)), comparre presto o tardi in quell'acqua, da cui si è svolto, e continua a svolgersi il gas ossigeno; un pochetto di aci-

(x) Può questo ottenersi, o con due tubi chiusi nel fondo con tela, bambagia, carta, o simile altro turaccioletto, od anche chiusi con semplice vescica, col qual fondo peschino ambedue nell' acqua di un sol bicchiere, mentre pieni essi pure di acqua ricevono l'uno il filo metallico procedente dal polo positivo, l'altro quello procedente dal polo negativo; oppure facendo comunicare l'acqua di due bicchierini per mezzo di un sifone a cavalcioni, e pescare l'un filo metallico in uno di tai bicchierini, l'altro nell'altro, finalmente con un tubo solo ripiegato a forma di U, o meglio in guisa, che i due bracci verticali, che ricevono i due fili metallici facciano angolo retto con un braccio orizzontale lungo alcuni pollici, nel quale tubo due turaccioletti di bambagia occupino i due gomiti, e tengano così l'acqua dei detti due bracci verticali in certo modo separata, comechè comunicante con quella del braccio orizzontale. A queste tre si riducono le maniere praticate fin qui, quelle almeno, che sono a nostra cognizione, le quali, tre che sono suscettibili, come sicomprende, varie mutazioni, e modificazioni a talento dello sperimentatore, lascian luogo ad immaginare anche altre maniere diverse.

do, ed un pocolino di alcali si manifesta nell' altr' acqua, da cui fassi lo svolgimento del gas idrogeno.

Finalmente è noto, che se il metallo procedente dal polo positivo non è oro, o platina, ma ancora argento, rame, ferro, ed altro dei metalli non nobili, poco o nulla si svolge dall'acqua, in cui egli pesca, di gas ossigeno, ma che esso metallo invece si ossida a vista d' occhio, o forma anche un sale metallico; e che di acido libero non ne comparе punto: intantochè l' altro filo procedente dal polo negativo non lascia, qualunque ne sia il metallo, di far scaturire al solito dall'acqua, che lo involge, le bolle in copia di gas idrogeno, e di rendere essa acqua un poco alcalina.

Ritornando alle sperienze co' fili d' oro, o di platina, nelle quali si ottengono i due gas separatamente ne' rispettivi tubi, niuno ha saputo spiegare ancora come dall' acqua,

entro cui il filo metallico procedente dal polo positivo fa passare la corrente elettrica, si svolga gas ossigeno, e solo gas ossigeno; e dall' acqua confinata nell'altro tubo, e che tramanda la stessa corrente all'altro filo stendentesi al polo negativo, si svolga gas idrogeno, e solo gas idrogeno. Se l'acqua è composta, come si vuole da' fisici e chimici moderni, di ossigeno, e d'idrogeno in dose di circa 85 in peso del primo, e 15 del secondo, dove va, o cosa diviene l'idrogeno del primo tubo, quella porzione, dico, d'idrogeno, che corrisponde all'ossigeno, che ivi compare? Dove va, o cosa diviene l'ossigeno dell'altro tubo, ossia di quelle mollecole d'acqua, che quivi decomponendosi, dan fuori l'idrogeno in forma di gas? Queste sperienze pare che non si conciglino troppo bene colla teoria della composizione, e decomposizione dell'acqua; i sostenitori della quale

han dovuto ricorrere per ispiegarle in qualche modo a delle ipotesi più o meno forzate: com' è quella, la quale suppone, che mentre l' uno dei principj costituenti l'acqua l'ossigeno, per esempio, rimane indietro, e prende la forma di gas attorno al filo d'oro, o di platina, ovvero ossida qualche altro metallo; l'altro ingrediente venga assunto dal fluido elettrico, che lo disciolga, e seco lo trasporti fino all'entrare nell' altro filo, ove coartato esso fluido elettrico nel passaggio lo deponga, disponendolo così a prendere la forma di quell' altro gas, ad a combinarsi altrimenti. In questa ipotesi, che fu avanzata cinque anni sono da Fourcroy, e che io stesso prima di lui volgeva in mente, e cercava di rendere se non plausibile, meno paradossa; in questa ipotesi, l'acqua che subirebbe la decomposizione, sarebbe quella di uno solamente dei due tubi, e quella dell' altro resterebbe intera, ed intatta.

Un' altra spiegazione egualmente forzata e difficile ad ammettersi ne ha data Berthollet, supponendo, che l'acqua possa perdere dell' ossigeno anche in quantità, come accade nel tubo, in cui svolgesi cotesto gas, e così pure perdere dell' idrogeno, come avviene nell' altro tubo, senza cessare perciò di esser acqua nè l'una nè l'altra, senza snaturarsi, alterandosi soltanto in qualche maniera, e più o meno per tali mutate proporzioni de' suoi ingredienti. Spiegazione, dico, forzata, dappoichè sopra le supposte costanti proporzioni di 85 di ossigeno, e 15 d' idrogeno, è stata principalmente fondata dai moderni chimici la teoria della composizione, e decomposizione dell' acqua; inammissibile poi quando si osserva, che lo svolgersi anche da poca acqua, o il solo gas ossigeno, o il solo gas idrogeno in quantità non piccolissima, dura delle ore e dei giorni, ove continui energica l'azio-

ne dell'elettro-motore, o essendosi infievolita, se ne sostituisca un altro più potente.

Mancando una spiegazione soddisfacente di cotal comparsa separata dei due gas, che è il primo fenomeno a presentarsi, non è maraviglia, che non s'intenda neppure l'altro fenomeno susseguente, cioè la comparsa parimenti separata dell'acido nell'un tubo, e dell'alcali nell'altro; intorno a che sono state ancora più varie, e più disparate le opinioni, e regna tuttavia una grande oscurità, comechè siamo venuti in cognizione di alcuni nuovi fatti, e scoperto siasi più d'un errore? Tratteniamoci un poco su questo soggetto.

La picciolissima quantità sì di acido, che di alcali, che si era potuto ottenere in tali prove, anche con elettro-motori molto attivi, anche protraendone l'azione sopra l'istessa picciola quantità d'acqua ad ore, e giorni, non ci avea concesso di po-

ter determinare di quale specie fosse l'acido, e di quale l'alcali. La maggior parte de' fisici, e chimici congetturavano, ed io stesso opinava, che incontrandosi per avventura nell'acqua sottoposta a codeste esperienze più o meno di gas azoto, un residuo cioè di questo, quand'anche si fossero adoperati mezzi per ispogliarla d'aria, l'acido fosse il nitrico, che potea benissimo formarsi da esso azoto, e dall'ossigeno fornitogli dal gas ossigeno ivi nascente, o diciam meglio da una parte di esso ossigeno, che all'atto di svolgersi nella decomposizione di alcune mollecole di acqua, anzichè combinarsi col calorico, onde passare allo stato di gas, si combinasse con detto azoto; e che l'alcali fosse l'ammoniaca, formata similmente dall'azoto ospitante nell'acqua, come si è detto, e da una porzione d'idrogeno, che sottratta alla quantità di gas idrogeno nascente si combinasse con esso azoto.

Il Sig. Simon di Berlino fu il primo, che riguardo all' acido riconobbe, e pubblicò fin dall'anno 1801 (*), che esso non era altrimenti il nitrico, come comunemente credevasi, bensì il muriatico; ma avendo egli adoperato nelle sue sperienze per chiudere inferiormente i due tubi, e farli a un tempo comunicare de' turaccioli di carne, ossia de' grossi pezzi di muscolo, credè svolto da questa sostanza animale un tal acido, e non cercò altro; nè vi fu, chi spingesse più oltre un tal ritrovato, fino a Pacchiani Professore di Pisa, che pubblicò l'anno scorso 1805 con varie memorie alcune sue sperienze, in cui avendo ottenuto coi fili d'oro l'acido muriatico, quando ossigenato, e quando comune dall'acqua semplice, e pura, com' egli crede, ha voluto dedurne, che essa acqua contenga tutti i principj costituenti di

(*) Gilbert; *Annalen der Physik.*

tal acido, cioè, che essendo l'ossigeno, e l'idrogeno i veri, e soli componenti dell' acqua (giusta la teoria di Lavoisier, sostenuta da quasi tutti i chimici, e fisici francesi, e ormai adottata generalmente anche fuori di Francia) lo sieno pure di codest' acido, in guisa che variando solamente le proporzioni, costituiscano o l'acqua, o l'acido muriatico ossigenato, o l'acido muriatico ordinario. Crede egli dunque Pacchiani, anzi tiene per dimostrato, che queste tre sostanze sieno altrettanti ossidi diversi d'idrogeno; che il massimo di ossidazione costituisca l'acqua; un grado minore di ossidazione, a cui è condotta dallo svolgersene mano mano l'ossigeno in contatto del filo metallico procedente dal polo positivo dell' elettro-motore, la porti allo stato di acido muriatico ossigenato; e finalmente il minimo di ossidazione, a cui è ridotta continuandosi un tale sviluppo d' ossigeno la

degradi allo stato di acido muriatico ordinario.

Codeste sperienze, e deduzioni di Pacchiani sono state da alcuni esaltate al sommo, ed eguagliate alle più grandi scoperte, da altri depresse, contraddette, e quasi derise. Io non me ne sono ancora occupato quanto basta, nè ho fin quì dati sufficienti per decidere tutte le quistioni, ch' esse, ed altre analoghe sperienze fan nascere. Da quelle però, che ho fatte, e variate in più maniere, trovo aver molto fondamento per credere, che nè l' acido intorno al filo d' oro, o di platina procedenti dal polo positivo dell' elettro-motore, nè l' alcali intorno al filo metallico qual siasi procedente dal polo negativo, si formino dalla sostanza medesima dell'acqua involgente essi fili; ma bene, che l' uno e l' altro, quando pure vi compajono sotto l' azione di esso elettro-motore (giacchè succede pure qualche

volta, usando tutte le possibili attenzioni, e portandole fino allo scrupolo, onde avere l'acqua purissima, succede, dico, che non si ottenga punto o di acido, o di alcali), si trovassero già nell'acqua, avvegnachè non ne dessero indizio coi consueti artifizj chimici. Quelle tralle mie sperienze, che più conducono a così credere, sono le seguenti, per le quali mi servo quando dei due tubi chiusi in fondo con vescica, o con turaccioli di bambagia, e che pescano per un buon pollice nell'acqua di un comune bicchiero; quando del solo tubo ripiegato a forma di U con turacciolo pure di bambagia conficcato nella curvatura; quando di quello a due piegature con simile turacciolo a ciascuna, o ad una sola, od anche senza, se il braccio orizzontale è lungo abbastanza (vedi la nota (x)). Ciò basta perchè l'acqua, di cui si hanno a riempire i due tubi, o i bracci verticali dell'unico

tubo ripiegato, ne' quali verranno a pescare rispettivamente i fili metallici procedenti uno dal polo positivo dell' elettro-motore, l'altro dal negativo confinata ivi, e come inceppata tengasi immobile, e non si mescoli sensibilmente almeno quella dell' un tubo o braccio, con quella dell' altro. Perciò è meglio, che i tubi sieno piuttosto stretti: se però trovinsi troppo angusti, non serviranno molto bene, per essere l'acqua massime pura, poco buon conduttore del fluido elettrico, onde ne verrebbe troppo impedita la corrente. Li scelgo io dunque di due linee di diametro, o meno ancora, per le prove sull'acqua contenente una dose notabile di qualche sale, giacchè allora è molto più conduttrice, e di 3 in 4 linee per l'acqua semplice.

Sperienza I.

Comincio dunque a far le prove con riempire il tubo ripiegato, che sta da sè, o i due tubi, che stanno nel bicchiero di acqua impregnata di muriato di soda (sal comune) tanto che si senta anche dalla lingua molto salata; e con introdurvi uno quà, l' altro di là ne' capi cioè opposti, due fili d' oro piuttosto grossi, o ripiegati più volte se sono molto sottili, e meglio ancora che d' oro, di platina, che trovo in molte di tali sperienze più adatta. Sottoponendo ora un tal apparatino all' azione dell' elettro-motore nella solita maniera, veggio comparir tosto lo sviluppo dei gas attorno ai rispettivi fili metallici, tanto più copioso, quanto è l' elettro-motore più attivo, ma pure copioso abbastanza anche quando sia desso composto di soli otto, o dieci

gruppi di rame, zinco, ed acqua salata, sol che trovisi nel migliore stato. Passata un' ora, o meno, talvolta passati pochi minuti, od un minuto solo, secondo la forza dell' elettro-motore, ecco già comparire qualche segno di alcali libero nell' acqua, in cui pescando il filo metallico comunicato al polo negativo, si è svolto, e continua a svolgersi gas idrogeno; e nell' altr' acqua, in cui pesca il filo di platina comunicante al polo positivo, e dalla quale svolgesi gas ossigeno, comparire, se non così tosto, poco dopo dell' acido muriatico ossigenato parimenti libero, oltre quello, che ha potuto intaccare la platina, di che vi appare qualche segno (*). Che se l'al-

(*) Quando in vece del filo di platina ve n'è dentro uno d'oro, vien questo molto più attaccato dall'acido muriatico ossigenato, e va disciolgendovisi manifestamente in guisa, che in quel tubo l'acqua prende un bel color aureo citrino. Osservasi intanto, che poco in proporzione è il gas ossigeno, che si svolge, e pochissimo, se l'acqua è molto satura di muriato;

cali non è ancora sensibile al gusto, lo è alla prova di alcune tinture; l'acido poi si manifesta meno equivocamente per quello che è, e più fortemente, all' odor suo proprio pungentissimo, al sapore, allo scolorare piuttosto, che volgere in rosso le tinture di fiori d'alcea, di turnesole ec., al precipitare in bianco coagulo il nitrato d' argento ec.

Continuando a star sottoposto l'apparato all' azione dell' elettro-motore per delle ore, cresce notabilmente la quantità sì dell' acido, che dell'alcali libero ne' rispettivi tubi, tanto che viene accusato l' al-

---

anzi l'Ab. Bellani ha mostrato in un recente opuscolo su questa materia, che contiene delle belle osservazioni, e delle idee ingegnose, e noi l'abbiamo verificato, che se l' acqua è satura di muriato di soda, per molto tempo non compare punto nè di acido libero, nè di gas ossigeno attorno al filo d'oro, che vi pesca, impiegandosi, come pare, tutto l'ossigeno, che si svolge da quell'acqua ad ossigenare l'acido muriatico, e quest'acido ossigenato a sciogliere l'oro. Passato un certo tempo cominciano a comparire alcune bolle di gas, ec.

cali (la soda) anche dal sapore amaro lissiviale, e l'acido murjatico ossigenato, quando non sia stato troppo esposto alla luce, è marcatissimo, e pungente a segno da non potersene soffrire l'odore, e il sapore, e da decolorare intieramente le tinture, ec. In fine crescono cotanto l'uno, e l'altro a capo di sei ore, e meglio di una notte intiera, ove continui tutto questo tempo l'apparato a sentire l'azione dell'elettromotore, e a svolgersi quindi i gas attorno i fili pescanti ne' rispettivi tubi, che l'un' acqua sentesi dalla lingua solamente alcalina, e nulla più salata, com'era dapprima; l'altra solamente acida al maggior segno, e di quel tal acido penetrantissimo.

In somma è scomparso, non so in qual modo ancora, si è o distrutto, od estinto, o reso come che sia latente, nell'acqua impregnata di muriato di soda, quì, cioè in quella

del tubo comunicante al polo positivo dell' elettro-motore, l' alcali; e ciò in conseguenza dello svolgimento da essa dell' ossigeno, del quale, mentre una parte si è unita al calorico, ed ha preso con ciò la forma di gas, un' altra parte, entrando in qualche altra combinazione, ha potuto soffocare, o sopire in alcun modo esso alcali, o snervarlo almeno; ed una parte ancora considerabile combinandosi all'acido muriatico lo ha reso ossigenato; là cioè nell'altro tubo comunicante al polo negativo è scomparso l' acido, in virtù dello svolgimento dell'idrogeno, di cui se una gran parte è comparsa in forma di gas, è verosimile almeno, che un'altra parte si sia impiegata a disossigenare, od a smorzare, o sopire in qualsisia modo cotal acido, onde l'alcali abbia potuto comparir dominante.

Sperienza II.

Ripeto la prova colla sola differenza, che l'acqua è pochissimo salata, a segno che la lingua può appena sentirne il sapore, e distinguerla dall'acqua comune schietta: e il tutto succede presso a poco come nella precedente sperienza per i primi minuti, ed anche per qualche ora; ma ottenuta a capo di non molte ore, e talvolta di un'ora sola, od anche meno una picciola quantità di acido muriatico più o meno ossigenato, secondo le circostanze, da una parte, e di alcali mineralo (soda) dall' altra, quantità, che corrisponde, come pare, alla dose di muriato, che quell'acqua teneva in dissoluzione, non s'accresce più nè tal acido, nè tal alcali per quanto continui l'azione vigorosa dell' elettro-motore, e lo sviluppo copioso dei gas dell'acqua involgente i rispettivi

fili metallici, per quanto continui, dico, più, e più ore, e giorni intieri.

Sperienza III.

Diminuisco ancora la quantità del muriato di soda, non ponendone che un danaro in 200. 400. 600 di acqua sufficientemente pura, che scelgo perciò distillata, o piovana. Or da quest'acqua con così poco di sale, che punto non se ne sente alla lingua il sapore, ma che però produce un precipitato sensibilissimo nel nitrato d'argento, ottengo, sottoponendola alla prova, gli stessi fenomeni sul principio; se non che men copioso fassi lo svolgimento dei gas, per essere cotal acqua quasi pura assai meno conduttrice, coibente cioè, ossia ritardante la corrente elettrica assai più dell'acqua sensibilmente salata, come con cento altre prove ho verificato. Intanto però compa-

jono e l'acido muriatico ossigenato, e l'alcali ai rispettivi loro luoghi; solamente compajono un poco più tardi, e comparsi, che sono in quella quantità, che corrisponde alla scarsa dose di muriato posto in quell'acqua, non ne compare di più per quanto continui per ore, e giorni il giuoco dello sviluppo dei rispettivi gas.

Sperienza IV.

Prendo ora acqua semplice di pozzo, o di fontana. Questa rassomiglia alla precedente, cioè all'acqua distillata, o piovana, a cui ho fatto sciogliere $\frac{1}{400}$, $\frac{1}{600}$ più o meno di muriato; vi rassomiglia in quanto non accusa un tal sale al palato, ma sibbene colla prova del nitrato d'argento, che precipita più o meno in bianco coagulo. Ebbene i fenomeni, che presenta quest'acqua sottoposta come l'altra all'azione dell'elettromotore, sono gli stessi stessissimi.

Sperienza V.

Passo finalmente a far uso di acqua piovana, o di acqua distillata, la quale, non che esser insipida, non precipiti punto, e neppure imbianchi, od annuvoli la soluzione di nitrato d' argento; per giungere al qual grado di purezza vuol essere la seconda distillata a dovere, e di recente, altrimenti darà ancora cimentata con questo sì potente reattivo qualche segno, e indicherà di contenere pur qualche atomo di acido muriatico. Quanto all' acqua piovana l' ho trovata spesso più pura della comune distillata per avventura negligentemente, o da un pezzo e non troppo bene custodita. Or come si comporta cotal acqua la più pura, che ottener si possa, sottoposta all'azione dell' elettro-motore come le altre acque quì sopra? Primieramente rallenta essa, per essere catti-

vissimo conduttore, la corrente elettrica in modo, che l'elettro-motore, malgrado un tal arco, che comunica ai suoi due poli, e compie il circolo, dà segni all'*elettro-metro* poco men forti, e così ancora scosse di quasi egual polso, come se esso arco non vi fosse. Per tal rallentamento della corrente elettrica ben poco lavorano i fili metallici entro a quell'acqua, e se i tubi ov'è contenuta non sono un poco larghi, e l'elettro-motore molto potente, non si svolgono bolle intorno ad essi fili, o poche, e a stento. Conseguentemente o non compare punto nè di acido, nè di alcali in questo, e in quel tubo, o pochissimo dopo lungo tempo; e resta poi sempre pochissimo, durasse l'azione non dirò ore, ma giorni, e settimane.

Questo pochissimo però d'onde viene, se nell'acqua creduta purissima non vi era neppur un atomo di sal muriatico? Ma quì sta il tut-

to di provare cioè, che non ve ne fosse punto punto, il che se non si prova evidentemente, se rimane qualche sospetto, che pur se ne trovasse qualche atomo nell' acqua piovana, o distillata messa alla prova, come avanzare, non dirò con sicurezza, ma neppure con probabilità, che l' acido muriatico in un tubo, l' alcali nell' altro sian formati della sostanza medesima dell' acqua? Altronde se lo fossero, se essa acqua tutta, cioè le sue molecole proprie, od alcune soltanto, accrescendosi, o diminuendosi la dose dell' uno, o dell' altro de' suoi principj costituenti, si convertissero in acido muriatico sia ossigenato sia comune in un tubo, e in alcali nell' altro, perchè ne comparirebbe una dose tanto minima nell' acqua distillata, incomparabilmente minore cioè, che nell' acqua comune, e nell' altr' acque, che sappiam contenere un poco di muriato? Sia

pure, che nell'acqua pura, perchè cattivo conduttore proceda d'ordinario molto lentamente lo sviluppo quì dell'ossigeno, là dell'idrogeno; ma può adoperarsi un elettro-motore di tanta forza, che compajano abbastanza frequenti le bolle attorno ai due fili metallici, e può continuarsi a molte ore, e giorni un tal giuoco nell'istessa acqua rinchiusa ne' due tubi; e con tutto questo saranno ancor minime le quantità di acido, e di alcali, che compariranno.

Quanto dunque è più naturale il pensare, che compaja svolgendosi quel pochissimo dell'uno, e dell'altro, che già vi era, e quanto una tal supposizione si accorda colla difficoltà, che vi deve essere di ridurre, siccome ogn'altra sostanza, così pure l'acqua ad una purezza somma assoluta?

Del resto quando io trovo, che con molto muriato messo a bella

posta nell'acqua ottengo sotto l'azione dell'elettro-motore molto acido muriatico ossigenato, con poco ne ottengo poco, con pochissimo, ne ottengo pochissimo, come nelle sopra riferite sperienze istituite per un tal paragone, sono abbastanza autorizzato ad inferirne, che sta in proporzione del sale preesistente nell'acqua, l'acido che diventa libero, ed a concludere quindi, che anche l'acqua piovana, o distillata, che ne mette fuori un minimo, ne contenesse pure qualche atomo: il che basta. Resta però a spiegare non solo riguardo a quest' ultima sperienza, ma riguardo a tutte le precedenti, come tenendo l'acqua dapprima in dissoluzione non l'acido, o l'alcali libero, ma un muriato perfettamente neutro, compaja poi e l'uno, e l'altro libero ne' rispettivi tubi. Come mai diviene in quello predominante l'acido, in questo l'alcali? Cosa di-

viene dunque, o cosa patisce là l'alcali per l'ossigeno, che si svolge da quell'acqua, quì l'acido per lo svolgimento dell'idrogeno; giacchè vengono come spenti, o sopiti? Quale o combinazione, o decomposizione soffron essi? Queste ed altre sono le questioni, a cui fin da principio ho confessato, che non sono peranco in grado di rispondere, e sulle quali vo meditando nuove sperienze, e tentativi per risolverle. "

Ecco esposto tutto ciò, che di più interessante contiene questo manoscritto per quanto comporta questo mio saggio di naturali osservazioni; mi spiace a non aver campo a potermi dilungare col riferirlo per intiero, ma ciò avrà luogo all'occasione di pubblicare le altre sperienze, che il grand' uomo va continuando.

§. IX.

Del voltianismo medico.

I Medici hanno convenuto, che tal genere d'elettricità dovesse preferirsi alla conosciuta artificiale elettricità, per essere l'azione della pila voltiana continua, prolungabile, ed in balía dell'osservatore l'accrescerla, o temprarla a piacimento.

I Brouniani avvezzi a spiegar tutto collo stimolo, trovando, che il rame, o l'argento sottrae lo stimolo, e collo zinco, e stagno si accresce, abbracciarono più degli altri questo nuovo ramo della medica arte; e siccome l'eccesso, ed il difetto è per loro d'ogni morbo cagione, così semplice, ed immancabile trovarono la cura per la maggior parte delle malattie, persuasi, che col piliere voltiano si accresca,

e si diminuisca secondo il bisogno lo stimolo.

Su questi principj con molta confidenza la praticarono negli intassamenti d'umori, nei reumatismi, nelle paralisie, nelle sordità, nell'afonia, nella gotta serena, nei mentecatti, negli imbecilli, e finanche nelle febbri. Tutti i giornali erano pieni di guarigioni straordinarie seguite in persone affette di simili malattie, e giunsero a pubblicare, che era stata guarita un'ernia pericolosa, ed era stato disciolto un duro e pesante calcolo nella vescica orinaria; e per non tacere anche qualche cosa di più straordinario alla storia medica, si scrisse da Torino, che colà si guarì un'idrofobia! ma per quanto incerto e debole ne fosse stato il successo nelle sopra indicate malattie, per quanto inutili, ed alcuna volta anche dannose ne fossero riuscite le prove, ciononostante tale nuovo meto-

do di curare ha goduto per qualche anno d'una opinione cotanto favorevole, che in faccia ai Brounisti sembrava colla scoperta della pila voltiana, che la medicina giungere dovesse assai presto a quel grado di permanente certezza, che ancor le manca per acquistare il nome di scienza stabilmente salutare! Ma, come di altri nuovi metodi di curare le malattie è seguito, che tanto strepito già fecero nella loro introduzione, e mancando poi negli effetti la verità, andarono in dimenticanza; così l'uso della pila nella maggior parte delle malattie, per cui è stata celebrata, ha incontrato lo stesso destino, ed ebbimo luogo a conoscere, che delle tante storie di guarigioni state pubblicate di diversi mali, gli scrittori sorpresi dalla novità, e dal maraviglioso, che alla vista dello sperimentatore presentano le pile voltiane, lungi dal seguire la tacita, e

severa guida dell'osservazione, si abbandonarono alle sonore vacue voci di quelli, ai quali la preoccupata fantasia faceva travedere dei vantaggi, che effettivamente non esistevano? I fisici naturalisti dell'impero germanico mostrarono troppa predilezione, e confidenza per questa novella parte di medicina elettrica, e stracinarono con loro una moltitudine di piccoli audaci medici, che osarono formare de'corollarj pratici prima di distinguere l'occasione di nuocere da quella di giovare coll'uso di tali macchinette.

Ad accrescere il romore per questo mal consigliato metodo di medicare vi concorse anche l'entusiasmo del pubblico sempre avido di tutto ciò, che ha qualche impronta di novità, che andò tant'oltre, che per un anno intiero si videro viaggiare per la Germania de'forestieri cagionevoli, signori sordi, e muti nella più grande lusinga di guarire dalla loro infermità.

Anche la scuola di medicina di Parigi se ne occupò con energia, ma i Francesi furono in questa parte meno creduli dei Tedeschi. Gli Inglesi al loro solito si mostrarono più degli altri cauti nell' abbracciare questo metodo di trattare tante malattie, e fecero apertamente conoscere, che non prestavano fede a tante guarigioni decantate dalla maggior parte dei giornali tedeschi, e lo denunciarono al pubblico sotto il significante titolo di *ciarlataneria medica*.

Malgrado però la poca veracità degli scrittori, che della medica elettricità della pila parlarono, e la giusta diffidenza ora entrata su questo argomento nei corpi accademici, e nelle scuole di medicina, negare non si può al piliere di Volta una potente forza stimolante, allorquando si applica il polo positivo, come non è da dubitarsi, che il polo negativo coll' apposizione, che si fa

alle parti animali ne diminuisce il tono, e rallenta la circolazione del sangue. Bello, e toccante è l'esperimento di far arrossare i visceri d'una rana col polo zinco, e farli al contrario impallidire, ed imbiancare ad occhi veggenti col polo rame; così il colore del sangue si altera grandemente divenendo cupo, e quasi nero per lo zinco, e scolorandosi per lo rame, e per l'argento.

Parlando dell'uso medico del piliere, quì in Milano si ebbe luogo a confermarsi dell'inefficacia di tale elettricità in diverse malattie, e per maggior rischiarimento del fin quì detto, credo del caso di parlarne brevemente, anco ad effetto di determinare dietro le analoghe ricerche in quali circostanze sperare si possa qualche sollievo dall'apponimento dell'apparecchio elettrico di Volta.

Lo sperimentatore era il già nominato, ed abbastanza conosciuto sig.

Mauri, e molti furono i testimonj di veduta, medici, chirurgi, chimici, che attestare possono dell' infelice esito di presso che tutte le operazioni intraprese col nuovo elettricismo, come anche di pochi momentanei giovamenti che se ne ritrassero.

Quaranta sordi furono pubblicamente sottoposti all'azione del piliere voltiano nella spezieria di Brera, l'uno dopo l'altro nella state degli anni 1802, e 1803, continuandone l'uso per molti giorni, e quantunque siasi impiegata tutta la possibile diligenza nessuno ebbe la sorte di guarire, anzi essendosi studiato un acuometro, ossia misuratore dell' udito, di determinare i gradi di sordità, si trovò, che in alcuni qualche poco si diminuì la sordità, ma tale vantaggio non fu permanente, e tornaron essi ben presto al primiero infelice loro stato. Un illustre personaggio estrema-

mente sordo per addensamento del cerume, mediante l'applicazione del polo positivo nel meato dell' orecchio racquistò l'udito collo staccarsi il condensato cerume, che sortì sotto la forma d'un pisello, ed essendo dopo un anno ricaduto nella sordità per la stessa cagione, guarì collo stesso mezzo, ed ora trovasi perfettamente sano. Molti furono i casi di paralisia, e di emiplegie in ispecie, in cui si fece l'applicazione del voltianismo, e tutto il vantaggio, che si provò, non fu che momentaneo, mentre appena per qualche istante in qualcuno degli emiplettici, la storta bocca riprese la naturale sua forma. Vidimo applicato il polo zinco al muscolo zigomatico, ed inalzarsi il labbro superiore, ma cessato il getto elettrico, cessava subito anche la contrazione. Uno di questi emiplettici ultimamente assoggettato all' uso della pila trovavasi da coma sonnolen-

to sorpreso, e desiderosi i medici curanti di poterlo risvegliare pensavano di far uso del caustico attuale, e ne sospesero l'applicazione, per vedere prima gli effetti della pila. Si applicò diffatti il polo zinco tra i muscoli occipito-frontali ad effetto di stimolare quelle piccole ramificazioni nervose appartenenti al quinto pajo propaggini dell'orbitale superiore, che comunicano internamente coll'oftalmico, col progetto di produrre un vivido lampeggiamento interno; l'effetto corrispose in qualche maniera all'aspettazione; l'ammalato, che prima era insensibile come un marmo, si scosse, cominciò ad accorgersi d'un vescicante, che aveva al braccio, e divenne così presente a se per qualche tempo da poter dare delle disposizioni economiche; ma sfortunatamente questo come tutti gli altri in tal maniera cimentati, avanzandosi, come succede, i sintomi fune-

sti delle malattie di tal genere finì colla morte; anzi per parlare con ispirito non prevenuto, e come dev' essere un ingenuo osservatore, evvi qualche medico curante, a cui gli morde lo scrupolo d' aver forse abbreviati i giorni di qualche ammalato col troppo ostinato uso del piliere. Abbiamo però a favore quanto di positivo, e di innegabile venne fatto di osservare in uno schiavone, che il sig. Rezia direttore generale di sanità militare mandò al signor Mauri da elettrizzare nel consueto modo. Dopo una febbre nervosa gli era rimasta storta la bocca dalla parte destra, contratta la palpebra dello stesso lato, e persa quasi la vista con immobilità dell'occhio corrispondente: assoggettato per un mese all'elettricismo voltiano si ricuperò quasi intieramente, ed ora decorsi essendo quasi due anni, continua negli acquistati vantaggi, come me ne assicura lo stesso sig. Rezia

I tentativi fatti nei reumatismi, tutti riuscirono malamente, crebbe il dolore reumatico, e divenne insopportabile, allora quando alle foglie di stagno, di cui ci siamo serviti per abbracciare tutta l'estensione della parte dolente, vi abbiamo sostituito cartoni, stoppe, o spugne bagnate. Inutile, ed anche dannoso riuscì l'uso della pila nel ritardato, ed anche soppresso solito donnesco tributo.

Nell'uso medico delle macchine voltiane non basta l'adoperarle nella lor semplicità; convien facilitarne l'uso, ed accrescerne l'attività a tal uopo. Le macchine, che praticar si deggiono cogli ammalati, acciò riescano comode da potersi appoggiare ovunque, devono essere costrutte con molto numero di dischi di zinco, e rame insieme saldato in modo, che fra le due faccie si abbia un perfetto contatto, e due sole ve ne restino ossida-

bili (*), e questi doppj dischi devono essere frammezzati di carta bagnata, o panno, o di legno sottilissimo involti all'intorno di tela cerata, e perciò coibente; si collocheranno in seguito entro cassette di legno paralelle-pipede terminate con sostanza metallica, onde riescano in contatto co' due poli, e qualora si voglia accrescere la loro attività, se ne fa uso di due, o tre nello stesso tempo.

Tenendo dietro all'esercizio pratico degli apparecchj elettrici di Volta sull'uman corpo vivente, trovasi che non tutti gl' individui sono egualmente suscettibili dell'azione elettrica. I vecchj generalmente si mostrano più sensibili de' giovani;

(*) Si è creduto fino ad ora, che l'ossidazione delle coppie metalliche facesse perdere l'attività alle pile; ma ora siamo fuor d'ogni dubbio assicurati, che qualora frappongasi un sottil velo d'ossidazione, le macchine riescono anzi più attive, quindi conviene leggiermente ripulirle.

le femmine più dei maschi; alcuni ammalati, e specialmente i gottosi, i sifilitici, i convulsionarj più dei sani; gli abitatori delle parti meridionali d' Europa più che quelli di clima freddo, tutti in primavera più che in altre stagioni; ne' tempi procellosi più che in tempo di poca elettricità atmosferica; finalmente si osserva, che il frequente uso del voltianismo rende più sensibile l' uomo all' influenza elettrica.

FINE.

INDICE.

Elettricità galvanica . . . pag. 11
Elettricità voltiana. 18
Nuova macchina a corona . . . 28
Descrizione della grande macchina elettrica di Van-Marum collocata nel museo Teyleriano . 32
Nuova pila tutta vegetabile. . . . 46
Avvertenze necessarie per preparare le radici di bietola e di rafano, e della scelta delle rane. . . . 53
Osservazioni del sig Professore Brugnatelli, e relative confutazioni. 57
Differenza e distinzione delle macchine voltiane 66
Ragguaglio delle esperienze del sig. Professore Pacchiani di Pisa sulla formazione dell' acido muriatico ossigenato colla pila di Volta. 74
Sperienze interessanti del sig. Pietro Alemanni sul soggetto chimico del sig. Pacchiani . . . 79

Osservazione del sig. Mauri. pag. 89
Osservazioni ed esperienze fatte sull' argomento di Pacchiani dall' Abate Angelo Bellani 92
Estratto di un manoscritto del Cavaliere Volta comunicato al Dottor Baronio, in cui viene dimostrata con raziocinj ed esperienze insussistente l' opinione del sig Pacchiani. 102
Tentativi fatti colla pila elettrica in quaranta sordi 135
Costruzione delle macchine voltiane per uso medico 139

00566972

Digitized by Google